

جامعة اليرموك

كلية التربية

قسم المناهج والتدريس

تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان

Conceptual Structure assessment in mathematics by constructing concept maps among ninth grade female students in Sultanate of Oman

إعداد

ناجية بنت عبيد الكعبي

إشراف

الدكتورة أمل عبد الله خصاونة

حقل التخصص- مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

5/5/2008م

تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان

إعداد

ناجية بنت عبيد الكعبي

بكالوريوس رياضيات، جامعة الإمارات العربية المتحدة، 2005م

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

وافق عليها

أمل عبد الله خصاونة.. رئيساً ومشرفاً

أستاذ مشارك في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك.

محمد سعيد الصباريني.. عضواً

أستاذ في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك.

غازي ضيف الله رواقه.. عضواً

أستاذ في مناهج وطرق تدريس التعليم المهني والعلوم، جامعة اليرموك.

يوسف محمد سوالمه.. عضواً

أستاذ في القياس والإحصاء التربوي، جامعة اليرموك.

تاريخ مناقشة الرسالة 5/5/2008 م

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي

إلى الذي بذل جهد السنين سخيا . . . وصاغ من الأيام سلالم لأرتقي بها نحو العلا . . .

إلى الذي جعل نفسه شمعة تنير لي الدرب . . . إلى سندي وعوني في الدنيا . . .

إلى من رأيت في أحضانها طفلا وغمرتني بالحب والحنان . . . إلى من أخص الله الجنة تحت أقدامها . . . إلى السنديانة الصامدة نبع الحنان الذي لا ينضب . . .

فإلى من قرن رضاه برضاهما . . . إلى من أوصانا بهما المولى عز وجل إحسانا . . .

إلى من ربياني صغيرا . . . إلى من أدعو لهما بطول العمر والبقاء . . . . . . **والديّ**

إلى من سأتذكرهم مع ابتسامة كل طفل وغياب حزن لن أنساكم . . . . **إخوتي وأخواتي**

وإليك أهدي هذه الدراسة راجية بأن تجد ضالتك بين سطورها . . . .

ناجية الكعبي

الشكر والتقدير

يطيب لي وأنا أخط الأسطر الأخيرة من هذه الأطروحة أن أتوجه بالشكر والتقدير إلى كل من ساهم في إظهار هذه الأطروحة إلى حيز الوجود منذ أن كانت فكرة حتى أصبحت حقيقة واقعة.

إن واجب الأمانة والوفاء يدعوني أن أتقدم بوافر الشكر وعظيم الامتنان إلى الدكتورة أمل عبد الله خصاونة، التي شرفتني عزاً وفخراً وتواضعاً بإشرافها على هذه الأطروحة، والتي قدمت لي كل المساعدة الممكنة ولتعاونها اللامحدود في إبداء الآراء والإرشادات وحرصها على إخراج البحث بحلة مهيبة.

وأتقدم بالشكر ووافر الامتنان إلى أساتذتي الذين فضلوا علينا بعلمهم، وأخص منهم بالذكر أعضاء لجنة المناقشة؛ الأستاذ الدكتور محمد سعيد الصباريني، والأستاذ الدكتور غازي ضيف الله رواقه، والأستاذ الدكتور يوسف محمد سوالمه، على تفضلهم بالموافقة على مناقشة هذه الرسالة، ولإبداء ملحوظاتهم وتوجيهاتهم القيمة لإثرائها.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر والعرفان إلى مدير مديرية التربية والتعليم بمنطقة الشرقية شمال في سلطنة عمان، ولمديرة مدرسة أم جعفر الطيار التي نفذت فيها الدراسة. والشكر موصول لمعلمة الرياضيات في المدرسة ذاتها لتعاونها أثناء تنفيذ الدراسة.

إلى أشقائي الجالسين أمامي، أشقائي البعيدين عني الآن القريبين من عيوني وقلبي، شقيقاتي اللواتي تنتظرن الآن نتيجة هذه الأطروحة . . .

والله ولي التوفيق والنجاح

ناجية الكعبي

المحتوى

قائمة الجداول

الجدول الصفحة

قائمة الأشكال

الشكل	الصفحة

الملاحق

الملحق **الصفحة**

الملخّص

الكعبي، ناجية عبيد. تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان. رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، 2008.

(المشرفة: د. أمل عبد الله خصاونة)

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع، وذلك من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم في موضوع الهندسة، والكشف عن التصورات المفاهيمية الخاطئة لديهنّ. كما تقصّت العلاقة الارتباطية بين أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم، وتحصيلهنّ المدرسي في الرياضيات بشكل عام، والهندسة بشكل خاص.

تكونت عينة الدراسة من 31 طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدرسة أم جعفر الطيار بشناص التابعة لمنطقة الباطنة شمال للعام الدراسي 2007/2006. إذْ تمّ اختيارها بالطريقة المتيسّرة.

ولتحقيق أهداف الدراسة، تم بناء اختبار خرائط المفاهيم في موضوع الهندسة من مقرر الرياضيات للصف التاسع الأساسي. تكونّ الاختبار من 14 سؤالاً من نوع بناء، وتصحيح، وإكمال خرائط مفاهيمية. وبعد تدريب الطالبات على بناء خرائط المفاهيم، تمّ جمع البيانات من خلال إجابات الطالبات المكتوبة على اختبار خرائط المفاهيم، ومقابلاتهن الفردية. كما تمّ تقدير أدائهن على الاختبار من خلال نموذج تقدير للأداء.

وخلصت نتائج الدراسة إلى أن أداء الطالبات على أسئلة الهرمية كان أفضل من أدائهن على باقي مكونات البنية المفاهيمية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطالبات على اختبار بناء خرائط المفاهيم تعزى إلى التحصيل، ولصالح المستوى ممتاز مقابل باقي المستويات، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم حسب مكونات البنية المفاهيمية، ولصالح الخطوط الرابطة مقابل باقي المكونات، ولصالح الهرمية مقابل الأمثلة والمقترحات على الروابط والمصطلحات المستخدمة، كما أسفرت النتائج عن وجود ارتباط موجب وقوي بين أداء الطالبات على اختبار بناء خرائط المفاهيم وبين تحصيلهن في الرياضيات بشكل عام، وبالإضافة إلى ذلك استنتاج التصورات المفاهيمية الخاطئة لدى الطالبات.

وفي ضوء نتائج الدراسة، تتضح إمكانية استخدام خرائط المفاهيم في تقييم تعلم الطلبة في الرياضيات، إذْ يمكن استخدامها كمكملٍ للاختبارات التقليدية، علاوة على إمكانية استخدامها لتحديد مواطن الضعف لدى الطالبات، ممّا يساعد في علاجها. وتقترح نتائج الدراسة إجراء المزيد من الدراسات التي تقيم البنية المفاهيمية من خلال بناء خرائط المفاهيم في الرياضيات، وبموضوعات مختلفة غير الهندسة، وعلى مستوى صفوف المرحلتين المتوسطة والثانوية.

الكلمات المفتاحية: التقييم، البنية المفاهيمية، خرائط المفاهيم، الصف التاسع الأساسي، الهندسة.

ABSTRACT

AL-kaabi, Najiya Obaid. Conceptual structure assessment in mathematics by constructing concept maps among ninth grade female students in Sultanate of Oman. M.D. Dissertation, Yarmouk University.

(Supervisor: Dr.Amal Abdulla Al-khasawna).

This study aimed at assessing the concept structure in mathematics by ninth grade female students through their performance on concept maps test in Geometry, and investigating the students' misconception .

The sample of the study consists of (31) female 9th grades at Um Jafar Al-Tayar School (Shinass/ North Battina/ Oman) for the academic year 2006/2007. To achieve the objectives of the study, a test on concept maps in Geometry was designed. It consisted of 14 questions related to the concept structure components (terms, linking lines, propositions on links, hierarchy, examples), where the questions were of the type construction, correction, and map completion. After training the students on concept map construction, the data has been collected through students' written responses on the concept maps test, and through individual interviews. Students' performance on the concept maps test was assessed through a scoring scheme that depends on a five-point scale.

The study concluded that the students' performance on the hierarchy questions was better than that on the other components of the Conceptual Structure . Also, there was a significant difference in the students' performance on the concept map construction test, due to academic progress, with privilege to A level vs. other levels. In addition, there was a significant difference in the students' performance on the

Conceptual Structure components and with privilege to the linking lines vs. the rest of components, and hierarchy vs. examples and propositions on the links and proposed terminology. A positive and strong correlation was found between students' performance on the tasks of concept map construction, and their school mathematics achievement. Also, some students' misconceptions were figured out.

Depending on the study results, the importance of concept maps construction is clear in the assessment of students' learning, which can be used as supplementary to the traditional tests. Accordingly, the study recommends doing more research on assessing the concept structure using concept maps in mathematics subjects other than geometry and on both middle and secondary classes.

Key Words: Assessment, Concept structure, Concept maps, Basic ninth grade, Geometry.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة:

في ضوء معطيات عصر المعلومات الذي نعيشه حالياً، تغيّر دور المدرسة ولم يعد هذا الدور محصوراً في تحصيل المادة التعليمية واسترجاعها بل تجاوزه إلى تنمية مهارات الوصول إلى المعرفة الرياضية والحصول عليها وتوظيفها، وتوليد المعارف الجديدة. ويأتي ذلك عبر التعلم المثمر ذي المعنى، ولكي يتحقق هذا التعلم لا بد من التركيز على الأفكار الرئيسة والمفاهيم الأساسية للمادة التعليمية.

ذكر فان دي ويل (Van de walle, 1994) بأن المعرفة الرياضية تتكون من المعرفة المفاهيمية التي يقصد بها مجموعة المفاهيم والعلاقات المتضمنة لتلك المفاهيم المقرر تدريسها للصفوف المختلفة؛ أي الروابط أو العلاقات المنطقية، والمعرفة الإجرائية التي يقصد بها مجموعة الخوارزميات الروتينية، والخوارزمية هي مجموعة الخطوات المتبعة للقيام بمهمة رياضية معينة أو لتحقيق مهارة رياضية.

ولكي تنمو المعرفة المفاهيمية بشكل جيد وتتكامل مع المعرفة الإجرائية، فإنه لابدّ من التعرف على الفهم المفاهيمي والبنية المفاهيمية لدى الطلبة، فالفهم المفاهيمي كما ذكر أجاروال (Agarwal, 2000) يشمل سلوكيات معرفية منها فهم خصائص المفهوم وعلاقة المفهوم بموضوع المحتوى، وتطبيقه في مواقف جديدة، ومعرفة أين ومتى ولماذا يستخدم المفهوم المعطى. هذه السلوكيات المعرفية يتم تعلمها بشكل جيد عندما يتم اكتسابها ضمن سياقات ذات

معنى، أي أن تعليم المفهوم هو أكثر من مجرد تقديم معلومات كلما كان ممكناً، بل لوضع المفاهيم في سياق ذي معنى وإمكانية توظيفها.

ولا نغفل دور نظريات التعلم المعرفية بإكساب الطالب الفهم المفاهيمي والبنية المفاهيمية كالنظرية البنائية، ويشير ليرمان في هذا السياق (Lerman, 1989) بأن البنائية لها نتائج مهمة وغنية في تعليم وتعلم الرياضيات، إذ تعد طريقة في التفكير ونشاطاً ذهنياً للوصول إلى المعرفة، فالمتعلم في التعلم البنائي يقوم باستخدام المعرفة ويطبقها على ما حوله من أشياء وظواهر وأشخاص وأحداث، ويتم في هذا التعلم التركيز على دور المتعلم في بنائه الذاتي لمعرفته، فهو الذي يبني معرفته بنفسه. ويؤكد بارالوس (Baralos, 2002) بأنه تم قبول النموذج البنائي بشكل كبير في تعليم الرياضيات بهدف تحقيق الفهم المفاهيمي؛ إذ يتأثر الفهم المفاهيمي بالمعرفة السابقة لدى الطلبة عند التعلم، ويشار إلى المعرفة السابقة عند البنائيين بأنها مفاهيم ابتدائية ونظريات بسيطة، لذا فالهدف من هذا النموذج هو تطوير فهم المفهوم وليس السلوكيات أو المهارات. ومن أجل أن يتعلم الأفراد تعلماً ذا معنى، يجب أن يربطوا المعرفة الجديدة بالمفاهيم والمقترحات ذات الصلة والتي يعرفونها بالفعل (نوفاك وجووين، 1995).

ويشير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 1989; NCTM, 2000) إلى أنّ المفاهيم هي جوهر العملية الرياضية، وأن الرياضيات تصبح ذات معنى وأكثر فهماً ووضوحاً إذا أدرك الطلبة المفاهيم الرياضية ومعناها وتفسيرها. وبما أن المعرفة تبنى من خلال المفاهيم التي تمتلكها بالفعل، فيعرفّ هيرد (Hurd) المشار إليه في الروسان وقطامي (2005) البنية المفاهيمية بأنها شبكة من المفاهيم المترابطة بطريقة منتظمة، فهي نظام يظهر العلاقات التي تربط بين هذه المفاهيم، وهي نسق افتراضي متماسك من

المفاهيم الأساسية والفرعية يعطي تصوراً واضحاً لهذه المفاهيم من خلال العلاقات القائمة بينها، ويعكس مدى تمكن المتعلم من المادة التعليمية ووعيه لترابطها.

ويركّز أوزوبل (Ausuble, 1968) على البنية المعرفية لدى الفرد وخصائصها وتنظيمها، ويرى أن البنية المعرفية تسهّل عمليات الاكتساب والاحتفاظ وصيانة الخبرات، ثم نقلها بصورة ذات معنى. ويعتقد أن البنية المفاهيمية الموجودة عند المتعلم هي العامل الأول الذي يحكم ما إذا كانت المادة الجديدة المراد تعلمها ستكون ذات معنى للمتعلم، وما إذا كان سيتم اكتسابها والاحتفاظ بها، ومن هنا لابد من وضوح البنية المفاهيمية القبلية عند الطلبة التي تتصل بالموضوع الجديد، على اعتبار أن تقوية البنية المفاهيمية عندهم تيسر اكتساب المادة الجديدة وبقائها.

ويرى أوزوبل ونوفاك وهانسين (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978) أن البنية المعرفية منظمة بشكل هرمي ومتسلسل، وتكون فيها الأفكار الأكثر شمولية في قمة الهرم، ويتفرع منها الأفكار الأقل شمولية والأكثر تميزاً؛ بحيث ترتبط كل فكرة بالأخرى التي أعلى منها ويعد أوزوبل من العلماء المهتمين بالتعلم المعرفي Cognitive Learning، وتقوم نظريته في التعلم على التعلم بالاستقبال. وقد طوّر أوزوبل وروبنسون عام 1963 هذه النظرية بحيث أصبحت تتضمن نوعين من التعلم هما التعلم الاستقبالي ذو المعنى Meaningful Reception Learning، والتعلم الاكتشافي ذوالمعنى Meaningful Discovery Learning (الشرقاوي، 1988).

ففي حالة التعلم بالاستقبال القائم على المعنى، فإن المحتوى الكلي للمعلومات أو المعارف المراد تعلمها يأخذ شكله النهائي في المادة الموضحة أو المعروضة على المتعلم؛

بمعنى أن المتعلم لا يقوم بأي دور في اكتشاف هذه المعلومات، وإنما دوره يتحدد في استقبال المعلومات والمعارف التي تعرض أمامه فقط.

أما في حالة التعلم بالاكتشاف القائم على المعنى، فليس كل ما يراد تعلمه يأخذ شكله النهائي في بداية الموقف التعليمي، وذلك لأن المتعلم في هذه الحالة يؤدي دوراً رئيسًا في تحديد وتشكيل بعض هذه المعلومات والمعارف؛ أي أن المتعلم يكتشف بنفسه بعض المعلومات والمعارف في هذا الموقف بشكل مستقل عما يعرض عليه. وهذه المعلومات تتكامل وتتحدد في البناء المعرفي، ويعاد تنظيمها أو تتحول لكي تساعد على تكوين بناء معرفي جديد، أو بناء معرفي معدّل لدى المتعلم.

ويفترض أوزوبل أن الأفراد يتعلمون عن طريق تنظيم المعلومات الجديدة في نظامهم المعرفي، كما أن التعلم من وجهة نظره هو العملية التي يتم بواسطتها ربط المادة الجديدة بالمعرفة الموجودة لدى المتعلم في بنيته المعرفية (أبو علاّم، 2004).

وتعد البنية المعرفية من المفاهيم الأساسية في نموذج أوزوبل، وتعّرف بأنها إطار يتضمن مجموعة منظّمة من الحقائق والمفاهيم والتعميمات التي اكتسبها المتعلم، وتمثل المتطلبات الأساسية للتعلم اللاحق، والتفاضل المتوالي ويقصد به أن المفاهيم والمبادئ الأكثر تجريدا وعمومية وشمولا المتضمنة في موضوع رياضي معين يجب أن تقدم أولاً، يلي ذلك المفاهيم الأقل تجريدا والأكثر محسوسية؛ أي يكون المدخل في شكل تنظيم هرمي يبدأ التدريس فيه من القمة إلى القاع. والتوفيق التكاملي ويتضمن إيجاد التشابه والاختلاف بين مفهومين أو أكثر بحيث تتكامل المعلومات الجديدة بوعي وإدراك مع المواد التي سبق للطلاب تعلمها في نفس المجال. والمنظم المتقدم وهو أهم أعمال أوزوبل، ويعد التفاضل المتوالي والتوفيق

التكاملي الأساس المفاهيمي لنموذج منظم الخبرة المتقدم، فيعرف أوزوبل نموذجه التدريسي أنه النموذج الذي يبدأ بمنظم متقدم، ويكتمل بتقديم مادة تعليمية متسلسلة مفاهيمياً، ويطبق هذا النموذج مبدأي التفاضل المتوالي والتوفيق التكاملي؛ فيبدأ بعرض الأفكار الأكثر شمولا وتجريدا ذات التنظيم الهرمي المتسلسل في البداية ثم يتبع ذلك المفاهيم الأقل شمولا وتجريدا (بل، 1986؛ السلطاني، 2002؛ الصادق، 2001 ;Ausuble, 1968).

وهناك أنواع للمنظمات المتقدمة (القيسي، 2001) منها: منظمات متقدمة لفظية وتنقسم إلى قسمين هما: المنظمات الشارحة وتستخدم عندما يكون محتوى التدريس جديداً ليس لدى الطلبة خبرة سابقة فيه، فيزودهم بركائز أساسية يبنون عليها مفاهيم الموضوع الجديد، والمنظمات المقارنة التي تستخدم في تنظيم تعلم لموضوع غير جديد، بل يكون مألوف للطلبة، ولديهم بعض المعلومات عن بعض جوانبه بهدف تنظيم بنيتهم المعرفية. أما المنظمات المتقدمة التصورية ففيها يتم توضيح العلاقات المكونة للمنظمات المتقدمة في صورة بصرية؛ أي يتم تضمين هذه المقترحات في أشكال بصرية مثل الأفلام السينمائية والتلفزيونية، والرسوم التوضيحية والخرائط المعرفية ومنها خرائط المفاهيم والتي تعد من أبرز المنظمات المتقدمة التصورية وأكثرها شيوعا في التدريس.

واستناداً لنظرية أوزوبل في التعلم ذي المعنى، قام نوفاك (Novak, 1990) بالعمل على تطوير الفكرة الهرمية للمفاهيم، واقترح ما يسمى بخرائط المفاهيم Concept Maps، واعتبرها توضيحات ثنائية البعد تبرز العلاقات بين المفاهيم بصورة تدريجية هرمية لفرع معين من فروع المعرفة والمستمدة من البناء المفاهيمي لهذا الفرع.

ويمكننا أن نستخلص عدة تعريفات من خلال الأبحاث التي أجريت على خرائط المفاهيم، فقد عرفتها بولتي (Bolte, 1999) بأنها تنظيم هرمي عمودي تصنف فيه المفاهيم تحت بعضها أو على شكل نسيج عنكبوتي بحيث تشكل المفاهيم والعلاقات المرافقة لها سلسلة خطية بسيطة أو مركبة. وعرّفها روبرتس (Roberts, 1999) بأنها شكل يقصد منه توضيح فهم العلاقات بين المفاهيم المرتبطة بمجال محدد، ويتم تصنيف المفاهيم في هرمية من العام إلى الخاص حيث يتم ترتيبها بأن تكون المفاهيم المتشابهة قريبة من بعضها البعض، ويتم رسم روابط بين المفاهيم والجمل المكتوبة لوصف وتوضيح تلك الروابط. وعرفها مواكابندا (Mwakapenda, 2003) بأنها أداة مرئية لتمثيل العلاقات المعرفية التي يتم فيها رسم خطوط بين أزواج المفاهيم لترمز إلى العلاقات بين المفاهيم، والكلمات الرابطة على الخطوط تشير كيف أن أزواج المفاهيم مترابطة في هذه الطريقة، ومن خلالها فإن العلاقات المحددة بين المفاهيم يمكن إدراكها. وقد عرّفها عبيد (2004) بأنها مخطط ثنائي البعد، يوضح أحدهما المفاهيم وتسلسلها الهرمي (من الأكثر عمومية إلى الأقل أو العكس)، ويوضح البعد الآخر الترابط والعلاقات بين هذه المفاهيم.

ونظراً لأن خرائط المفاهيم هي تمثيل واضح للمفاهيم التي لدى الشخص، فإنها تسمح للمعلمين والطلبة أن يتبادلوا وجهات النظر في السبب الذي من أجله يكون ارتباط معين وخاص بالمفاهيم ربطاً سليماً. وأن يدركوا روابط مفقودة بين المفاهيم، وبالتالي تساعد على فهم المفاهيم العلمية فهماً صحيحاً، وتساعد على إدراك العلاقات فيما بينها (نوفاك وجووين، 1995).

أهمية استخدام خرائط المفاهيم:

لقد تم التأكد من فائدة خرائط المفاهيم في العديد من التطبيقات في تعليم مختلف العلوم بما في ذلك الرياضيات في كل المستويات من المدرسة الأساسية وإلى المدرسة الثانوية العليا والمستوى الجامعي. وتتمثل أهمية خرائط المفاهيم في الآتي: (نوفاك وجووين، 1995 ؛ Brinkmann, 2003)

*تساعد في تنظيم المعلومات المتعلقة بموضوع ما.

*تسهّل التعلم ذو المعنى وتساعد في تنظيم مواضيع جديدة وفهمها.

*تساعد خرائط المفاهيم في استذكار المحتوى التعليمي.

*تساعد في مراجعة محتوى تعليمي من قبل الطلبة.

*تساعد في تصميم المواد التعليمية.

*تساهم في تلخيص المحتوى المعرفي.

*تعمل على ربط المفاهيم الجديدة بالسابقة، وتساعد على إدراك أوجه الشبه والاختلاف فيما بينها.

*توضّح للطلبة والمعلمين الأفكار الرئيسة التي يجب التركيز عليها خلال عملية التدريس.

*تساعد الطلبة على البحث عن العلاقات بين المفاهيم وإبراز العلاقات المتبادلة من خلال تنظيم العلاقات، والتعرف على العلاقات الجديدة والمعاني الجديدة.

*يستطيع المعلم من خلالها الكشف عن البنية المعرفية لدى الطلبة.

*تساعد على معرفة التصورات الخاطئة لدى الطلبة، وبالتالي يعمل المعلم والطلبة على تعديلها.

*تسهم في دعم الأفكار والإبداع من خلال السماح للطلبة بالتعبير عن العلاقات الإبتكارية.

*تساعد المتعلم في أن يكون مستمعا ومنظما ومرتّبا ومصنّفا للمفاهيم.

*تعمل على الفصل بين المعلومات المهمة والمعلومات الهامشية، وكذلك في اختيار الأمثلة الملائمة لتوضيح المفهوم.

*تساعد على توفير مناخ تعليمي جماعي أثناء تصميمها.

*تعتبر طريقة فعالة في التخفيف من القلق عند الطلبة، وتغير اتجاهاتهم نحو المفاهيم التي أدركوا أنها مفاهيم صعبة.

*تساعد في تقييم فهم الطلبة للمفاهيم العلمية.

*تلعب دوراً كبيراً في بقاء أثر التعلم بحيث يمكن استرجاع المعلومات بسهولة.

*تسهّل حدوث التعلم ذي المعنى من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمفاهيم المساندة التي لها علاقة بالمعرفة الجديدة وبالتالي تقضي على التعلم الصم.

*تساعد على تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلبة.

*تطور مهارة التعلم، والعمليات الذهنية، والقدرة على التفكير لدى المتعلم.

بالإضافة إلى ذلك، فقد تمّ استخدام خرائط المفاهيم في مجالات متنوعة، مثل مجال تنظيم المناهج (Tananone, 1990)، بحيث يمكن توظيفها لدرس، أو مقرر، أو برنامج تربوي

كامل. فهي تشتمل على مجموعة كبيرة من المفاهيم ذات العلاقات بحيث تصبح المكون المعرفي للمنهج، بسلاسل مرتبة من نواتج التعلم المقصود، ويمكن أن تكون هذه النواتج ذات طبيعة معرفية أو وجدانية أو نفسحركية. واستخدمت من قبل العديد من الباحثين (Gilchrist, 1993; Johnson, 1997; Vo Thi, 1999) كأداة تعليمية؛ يمكن من خلالها توضيح العلاقات الهرمية بين المفاهيم المتضمنة في موضوع أو في وحدة دراسية أو في مقرر. وهي تمثيل مختصر للبنى المفاهيمية التي سوف يتم تدريسها، الأمر الذي يزيد من احتمالية إسهامها في تسهيل تعلم هادف لتلك البنى، كما تساعد المتعلمين على ربط المفاهيم الجديدة مع السابقة، وتستخدم بعد أن يتم تدريس الموضوع كخريطة بعدية لربط العلاقة بين المفاهيم، والمساعدة في التمييز بينها.

لقد تبين من خلال استعراض أهمية خرائط المفاهيم أنها تساعد في تقييم فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية. فالتقييم Assessment يلعب دوراً هاماً في التعليم والتعلم، فإذا كنا قادرين على تحديد الناتج الحقيقي لعملية التعلم، وإذا ما كانت الأشياء التي تم تعلمها قد تم فهمها من قبل الطلبة، عندها تكون عملية التعلم والتعليم مخططة بشكل جيد (Ozdemir, 2005).

إنّ تقييم معرفة الطلبة بالامتحانات العادية ربما تكون مناسبة لتقييم المهارات السلوكية مثل القواعد والصيغ والخوارزميات التي تهتم بالمعرفة الإجرائية، ولكنها ليست كافية لمعرفة البنية المفاهيمية ودقة وقوة الروابط بينها عند الطلبة حول موضوع معين. وقد أشار نوفاك (Novak, 1990) أنّ خرائط المفاهيم أداة مناسبة لقياس مدى معرفة الطلبة للمفاهيم والروابط فيما بينها بشكل جيد، وأضاف بأن لخرائط المفاهيم استخدامات متعددة من أجل تحسين التعلم والتعليم؛ إذْ تعتبر إستراتيجية تعلميه، وتعليمية، وتقويمية، وتساعد في تخطيط المنهاج وبنائه.

كما تعدّ خرائط المفاهيم أسلوباً جيداً لتقييم فهم الطلبة للمفاهيم العلمية. فيرى نوفاك وجووين (Novak and Gowin, 1984) إمكانية استخدام خرائط المفاهيم كأداة تشخيصية لتقويم تعلم الطلبة بدلاً من الاختبارات التقليدية المكتوبة. بالإضافة إلى ذلك تعتبر أداة جديدة لتعزيز وتقويم تنظيم المعرفة الرياضية لدى الطلبة (Bolte, 1999 ; Ozdemir, 2005). كما أن لها تأثيراً على حل المشكلات، وهذا ما أثبتته الكثير من الدراسات مثل دراسة جولي (Jolly, 1999 ، ودراسة بيسنير (Beissner, 1992)، ودراسة ليري (Leary, 1993). وقد تسهم في الكشف عن التصورات الخاطئة لدى الطلبة والذي يصعب تحقيقه من خلال أساليب التقييم التقليدية. ومن ثم تساعد على تعديل تلك التصورات وتصحيحها مبكراً، إذْ يمكن أنْ تتشكل تلك التصورات الخاطئة عند المتعلم من تجاربه الشخصية بما فيها من ملاحظة وإدراك مباشرين؛ أو من خلال الخبرات الشخصية لدى المتعلم أثناء تفاعله مع البيئة المحيطة (Roberts, 1999; Baralos, 2002).

خطوات بناء خرائط المفاهيم:

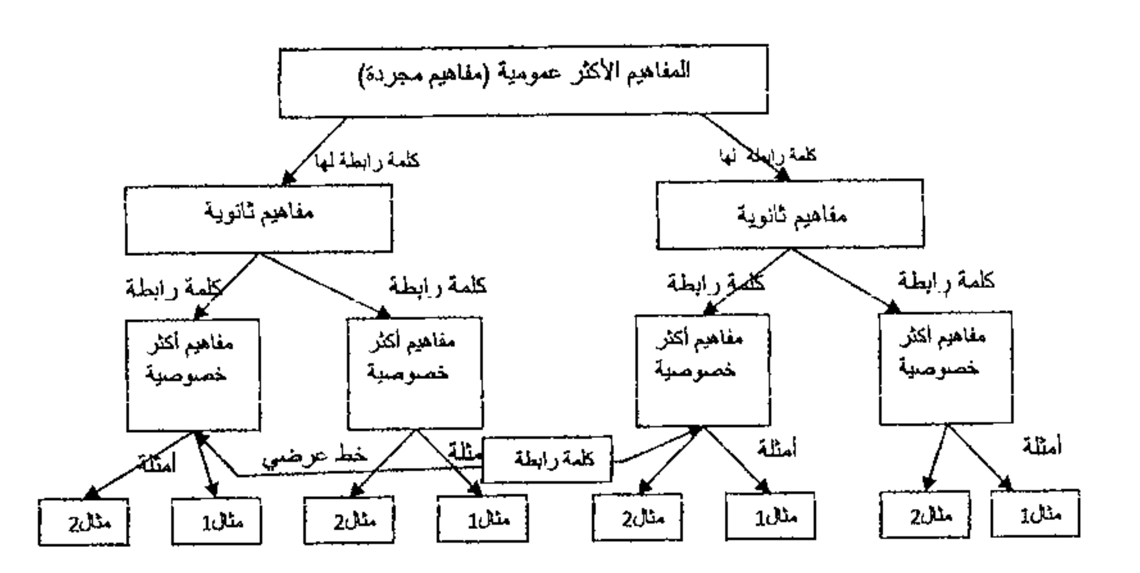
أشار الروسان وقطامي(2005) والفالح (2005) إلى أن بناء خريطة المفاهيم تتم وفقاً للخطوات المنهجية الآتية:

1. تحديد الموضوع.
2. قراءة النص لاستخراج المفاهيم.
3. ترتيب المفاهيم إلى عامة وخاصة.
4. تصنيف المفاهيم المرتبطة بعلاقة.

5. تصميم الخريطة بوضع المفاهيم العامة في أعلى الهرم والتدرج إلى المفاهيم الفرعية الخاصة.

6. كتابة الكلمات الرابطة بين ملامح المفهوم.

ويوضح الشكل (1) كيفية بناء خريطة مفاهيم بناءً هرمياً متسلسلاً.



الشكل (1) البنية الهرمية لخريطة المفاهيم (نوفاك وجووين، 1995)

يتضح من الشكل(1) أن أكثر المفاهيم عمومية تقع في قمة الخريطة، أما المفاهيم الأكثر خصوصية فتوضع تحت تلك المفاهيم وتظهر مع أمثلة لها بالقرب من قاعدة الخريطة، ويتضمن كل مستوى من مستويات السلسلة الهرمية تلك المفاهيم التي لها نفس الرتبة والعمومية، أما درجة التمايز بين المفاهيم فيستدل عليها من التفريعات الموجودة في الخريطة، وتشير الخطوط التي تصل بين المفاهيم إلى العلاقات التي تربطها ببعضها، أما الخطوط العرضية فتمثل العلاقات بين المفاهيم على التفريعات المختلفة وتظهر درجة التكامل بين

المفاهيم. ويمكن توضيح الشكل (1) بمثال يوضح خريطة مفاهيم للأشكال الرباعية كما في الشكل (2).

وذكر السواعي (2004) في هذا السياق بأن ما يضعه الطالب على الخريطة يمثل ما يفهمه حول هذه المفاهيم وطريقة تفكيره ورؤيته للعلاقات بينها، ويوفر هذا فرصة غنية للمعلم قد لا تتوفر في الاختبارات التقليدية لتقييم التعلم، كما أنها تساعد الطلبة على تنظيم هذه المفاهيم وتمثيلها بطريقة هادفة. وتسمح للمعلمين والطلبة بتبادل الأفكار حول الترابطات الصحيحة وغير الصحيحة بين المفاهيم الرياضية، وتساعد في تحديد الترابطات المفقودة. ومن هنا نجد أن خرائط المفاهيم تساعد المعلمين على التعرف على الأخطاء الشائعة التي قد يمتلكها الطلبة حول العلاقات بين الأفكار الرياضية، و تعطي الطلبة الفرصة لتنقيح أفكارهم وصقلها.

ويتضح ممّا سبق، أن لخرائط المفاهيم دوراً أساسياً في عملية التقييم، وأن إدخال أسلوب خرائط المفاهيم كأداة تقييم على مناهج وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان قد يحدث أثراً على فهم وإلمام الطلبة بالمفاهيم الرياضية، وربط العلاقات بعضها ببعض. ومن هذا المنطلق جاءت فكرة الحاجة إلى إدخال خرائط المفاهيم كأداة لتقييم الأداء المفاهيمي لدى الطلبة، وكأسلوب حديث من أساليب التقويم البديل أو المساعد أو القائم على الأداء التي تهدف إلى التوصل إلى البنية المفاهيمية الأفضل لدى الطلبة. لذا قامت الطالبات في هذه الدراسة بممارسة عملية بناء خرائط المفاهيم، وهذا ما ساعد في التعرف على المغالطات التي تمتلكها الطالبات حول العلاقات بين الأفكار الرياضية أثناء الأداء.

الأشكال الرباعية

منها

شبه المنحرف | متوازي الأضلاع | المستطيل | المعين | المربع

حالة خاصة من (متوازي الأضلاع ← شبه المنحرف)

حالة خاصة من (المستطيل ← متوازي الأضلاع)

حالة خاصة من (المعين ← متوازي الأضلاع)

زواياه قائمة (المعين ← المربع)

قطراه متساويان (المعين ← المربع)

حالة خاصة من (المربع ← المستطيل)

أضلاعه متساوية (المستطيل ← المربع)

حالة خاصة من (المربع ← متوازي الأضلاع)

شبه المنحرف
- تعريفه: شكل رباعي فيه على الأقل ضلعان متوازيان
- مثل

متوازي الأضلاع
- تعريفه: شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان
- خصائصه:
  - قياسات الزوايا المتقابلة متساويه
  - أطوال الأضلاع المتقابلة متساوية
  - ينصف كل من القطرين الآخر
- مثل

المستطيل
- تعريفه: متوازي أضلاع إحدى زواياه قائمة
- خصائصه:
  - قطراه متساويان
  - زواياه قائمة
- مثل

المعين
- تعريفه: متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول
- خصائصه:
  - أطوال أضلاعه متساوية
  - قطراه متعامدان
- مثل

المربع
- تعريفه: متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول وإحدى زواياه قائمة
- خصائصه:
  - أطوال أضلاعه متساويه
  - زواياه قائمة
- مثل

الشكل (2) خريطة مفاهيم للأشكال الرباعية

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

رغم اهتمام الجهات الرسمية في سلطنة عمان المتمثلة بوزارة التربية والتعليم، في تسليط الضوء على أهمية استخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم في تدريس المناهج الدراسية المختلفة وبالأخص مادة الرياضيات، إلا أنه يجب التركيز على هذه الإستراتيجية كأداة تقييم لبنية الطلبة المفاهيمية؛ بحيث يعكس ذلك التقييم مدى فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية، وإدراك العلاقات التي تربط تلك المفاهيم بعضها بعضاً. علاوة على أن بناء خرائط المفاهيم من قبل الطلبة يظهر بشكل تلقائي التصورات الذهنية الخاطئة لديهم.

لذا فقد هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في سلطنة عمان من خلال بناء خرائط المفاهيم، وتشخيص الأخطاء المفاهيمية لديهن. وبالتحديد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية :

1. ما مستوى البنية المفاهيمية في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم، ويتفرع عن هذا السؤال ما يلي:

- ما مدى استخدام المفاهيم والمصطلحات الرياضية من خلال أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار خرائط المفاهيم؟
- ما مقدرة طالبات الصف التاسع الأساسي على تحديد العلاقات والروابط بين المفاهيم الرياضية من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم؟
- ما مدى تحقق التسلسل الهرمي في البنية المفاهيمية في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم؟

- ما مدى استخدام الأمثلة وارتباطها بالمفاهيم من خلال أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار خرائط المفاهيم؟

2. هل تختلف تقديرات الأداء للبنية المفاهيمية المقاسه من خلال اختبار خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي باختلاف مستوى تحصيلهن في الرياضيات؟

3. هل يختلف أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار خرائط المفاهيم باختلاف مكونات البنية المفاهيمية (المصطلحات والمفاهيم المستخدمة، الخطوط الرابطة، المقترحات على الروابط، الهرمية، الأمثلة)؟

4. ما التصورات المفاهيمية الخاطئة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم؟

أهمية الدراسة:

تسهم هذه الدراسة في تقديم عدد من خرائط المفاهيم في الرياضيات التي تجعل تعلم موضوع ما ذا معنى لدى الطلبة، وبالتالي يؤدي إلى تطوير تعلمهم. كما أنها تساعد في تطوير أدوات التقويم في مجال تحديد العلاقات بين المفاهيم الرياضية وتحقيق التسلسل الهرمي واستخدام الوصلات العرضية التي يمكن الاستفادة منها من قبل معلمي ومعلمات مادة الرياضيات، إذْ تطرح ولأول مرة استخدام خرائط المفاهيم في التقييم لتكون بديلاً أو مساعداً للاختبارات العادية. كما أنها تبرز دور قواعد التقديرRubrics في قياس وتحليل وتقدير أداء الطلبة، وتسهم في توجيه نظر التربويين إلى مراعاة المشكلة القائمة من التصورات الخاطئة

لدى الطلبة في مادة الرياضيات ومحاولة تصحيحها باستخدام خرائط المفاهيم، وإعطائها مزيداً من الاهتمام عند تطوير مناهج الرياضيات.

تعريف المصطلحات:

التقييم: هو عملية جمع البيانات أو المعلومات عن المتعلم، وقياس مستوى المعرفة التي يمتلكها، وتشخيص البنية المفاهيمية لديه، واتخاذ القرار المناسب بشأن عملية التعليم والتعلم، ويشمل التقييم في هذه الدراسة البنية المفاهيمية في مواضيع هندسة المثلث والدائرة والتحويلات الهندسية.

البنية المفاهيمية: إدراك المفاهيم الرياضية والعلاقات فيما بينها، وتحقق التسلسل الهرمي فيما بينها باستخدام (الروابط العمودية)، واستخدام الوصلات العرضية (الروابط الأفقية)، وكتابة المقترحات على الروابط عند بناء خرائط المفاهيم، وإعطاء أمثلة منتمية للمفاهيم، وذلك لوحدتي هندسة الدائرة وهندسة المثلث للصف التاسع الأساسي في سلطنة عمان.

خريطة المفاهيم: هي مخطط شبكي يمثل مجموعة من المفاهيم ذات العلاقة في صورة هرمية، حيث يكون في القمة مفهوم شامل وفي القاعدة عدد من المفاهيم الفرعية التي ترتبط مع المفاهيم التي تعلوها بأسهم يكتب عليها كلمات ربط، وذلك للحصول على جملة تعبيرية ذات معنى بين كل مفهومين أو أكثر، وتتكون من عدد من المفاهيم المترابطة مع بعضها بعضا أفقيا وعموديا، وتختلف في درجة خصوصيتها، إذْ تتدرج من الأعلى إلى الأسفل من الأكثر عمومية إلى الأقل عمومية.

مستويات التحصيل في الرياضيات: تتحدد بأربعة مستويات (ممتاز، جيد جداً، جيد، مقبول). وقد تمّ تصنيف طالبات الصف التاسع وفق هذه الفئات بالاعتماد على علامات الطالبات في مقرر الرياضيات للصف التاسع الأساسي في الفصل الأول من العام الدراسي 2007/2006، وذلك حسب التصنيف التالي: 90%- 100% (ممتاز)، 80%- 89% (جيد جداً)، 70%- 79% (جيد)، ما دون 70% (مقبول)، واعتمد تصنيفهم حسب هذه المستويات بناءً على تصنيف الشهادة المدرسية لهم.

محددات الدراسة:

توجد بعض المحددات التي يمكن أن تحول دون تعميم نتائج هذه الدراسة خارج مجتمعها، ومن هذه المحددات:

1. اقتصرت الدراسة على طالبات الصف التاسع الأساسي، بمدرسة أم جعفر الطيار للتعليم الأساسي بمنطقة شمال الباطنة بولاية شناص في سلطنة عمان ،إذ تم اختيارها بالطريقة القصدية.
2. اقتصرت الدراسة على بناء خريطة المفهوم بالطريقة الهرمية دون الخوض في جميع الأنواع المتعلقة في بناء خرائط المفاهيم كخريطة الفقاقيع المعرفية، الخريطة المعرفية المزدوجة، وخريطة فن المعرفية التي تم تعريفها بشكل مفصل في الملحق (أ).
3. اقتصرت الدراسة على مواضيع هندسة الدائرة وهندسة المثلث والتحويلات الهندسية، فالبنية المفاهيمية لهذه المواضيع قد تختلف عن غيرها من البنى المفاهيمية العددية أو الجبرية.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

اهتمت هذه الدراسة بتقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان من خلال بناء خرائط المفاهيم، وقد أظهر عدد من الدراسات فعالية هذه الطريقة كأداة تقييم لتحديد مدى تعلم الطلبة لمفهوم معين أو عدة مفاهيم، وتعد مؤشراً جيداً لتنظيم المعلومات التي يحصل عليها الطلبة، إذ أنها تعكس بنية المتعلم المعرفية في مجال معين وتكشف عن الفهم الخاطئ لديهم.

ويمكن تصنيف الدراسات التي اطّلعت عليها الباحثة المتعلقة بهذا المجال إلى:

- أولا: الدراسات التي تناولت استخدام خرائط المفاهيم كمدخل تعليم وتعلم في الرياضيات.
- ثانيا: الدراسات التي تناولت استخدام خرائط المفاهيم كأداة تقييم في الرياضيات.

أولا:الدراسات التي تناولت استخدام خرائط المفاهيم كمدخل تعليم وتعلم في الرياضيات:

هناك مجموعة دراسات تناولت استخدام خرائط المفاهيم في تدريس الرياضيات، ففي دراسة أجراها تانانون (Tananone, 1990) هدفت إلى استخدام خرائط المفاهيم في تطوير مساق جامعي، حيث تم استخدام مساق الإحصاء الذي يدرّس في كلية التربية بجامعة تايلاند كمثال لتحقيق هدف الدراسة. فقد قام مصمّم المنهاج ببناء مساق الإحصاء باستخدام خرائط المفاهيم، وتم اختباره ومراجعته من قبل خبراء في تصميم المناهج. فقد قُدمت استبانه لستة خبراء تايلانديين للإجابة عن مجموعة من الأسئلة، تم إعدادها من قبل مصمم المنهاج، وبعد

ذلك تم تحليل استجاباتهم، واستخلاص النتائج بشكل وصفي. وقد أظهرت النتائج الوصفية بأن مدخل خرائط المفاهيم أسلوب جيد لتطوير المساق، ومفيد في تركيز انتباه مصمم المنهاج على تدريس المفاهيم، وتخطيط الأنشطة المنهجية التي تعمل كأداة لتعلم المفهوم.

وأجرى مراد (1995) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم في تدريس الرياضيات على التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، واتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات. وقد تم اختيار عينة البحث من طلبة الصف الثاني الإعدادي من إحدى مدارس القاهرة في مصر، وعددهم 124 طالباً وطالبة، توزعوا إلى مجموعتين؛ الأولى ضابطة ودرست وحدة الأعداد الصحيحة بالطريقة المعتادة، والأخرى تجريبية ودرست نفس الوحدة باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين بالنسبة للاختبار التحصيلي ولصالح المجموعة التجريبية، كما كان لخرائط المفاهيم أثر إيجابي في الاحتفاظ بالتعلم، وفي تكوين اتجاهات ايجابية لدى الطلبة نحو الرياضيات.

وأجرى وليمز (Williams, 1995) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت إلى قياس فاعلية استخدام خرائط المفاهيم في تدريس الرياضيات للكشف عن المعرفة الرياضية لدى الطلبة. تكونت عينة الدراسة من طلبة قسم الرياضيات والمسجلين في مساق التفاضل والتكامل والبالغ عددهم 28 طالباً وطالبة، إذْ قُسم الطلبة إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة)، أعطيت المجموعة التجريبية المضامين والموضوعات الرياضية باستخدام خرائط المفاهيم، في حين تلقت المجموعة الضابطة هذه المضامين باستخدام الطريقة التقليدية. ومن ثمّ قُدم اختبار للمجموعتين. وبعد التحليل الكمي للنتائج، لوحظ أن هناك فروقاً جوهرية بين المجموعتين في

الأداء، وتمكنت المجموعة التجريبية من إعادة تشكيل المعرفة الرياضية بصورة أفضل من المجموعة الضابطة، كما يسّرت طريقة التدريس بخرائط المفاهيم من استيعاب وفهم المضامين الرياضية، وأدت إلى بناء مفاهيم جديدة تعطي معنى للعلاقات القائمة بين المفاهيم.

وأجرى عفانة (1999) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام ثلاث استراتيجيات لمخططات المفاهيم (المنظمات المتقدمة، المنظمات البعدية، التعليم الجمعي) في تعليم الرياضيات على تحصيل الطلاب في الرياضيات وعلى اتجاهاتهم نحوها، ونحو الاستراتيجيات الثلاث. وقد تكونت عينة الدراسة من 184 طالبا وطالبة من طلبة الصف الثامن من عدة مدارس في مدينة القاهرة بجمهورية مصر، وتم توزيعهم على أربع مجموعات؛ ثلاث تجريبية، وأخرى ضابطة. وكشفت نتائج الدراسة عن أثر لإستراتيجيتي للمنظمات المتقدمة، والتعليم الجمعي مقابل الإستراتيجية التقليدية على المستوى التحصيلي للطلبة، في حين لم يكن هناك تأثير فعال لإستراتيجية المنظمات البعدية على التحصيل الدراسي مقابل الإستراتيجية التقليدية. كما أشارت الدراسة إلى الأثر الواضح لاستراتيجيات منظمات المفاهيم الثلاث في تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات وذلك مقابل الإستراتيجية التقليدية.

وأجرى القيسي (2001) دراسة هدفت إلى معرفة أثر توظيف خرائط المفاهيم في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة المرحلة الأساسية، وتنمية تفكيرهم الناقد في الرياضيات. وقد تم اختيار عينة البحث من طلاب مدرسة الطفيلة الثانوية الشاملة للبنين وعددهم 69 طالباً، حيث قسموا إلى مجموعتين؛ تجريبية درست وفق خرائط المفاهيم، وضابطة درست وفق الطريقة الاعتيادية. وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست الرياضيات وفق خرائط المفاهيم،

والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية ولصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الناقد.

وأجرى البرواني (2002) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام إستراتيجيتين في خرائط المفاهيم على تحصيل طالبات المرحلة الإعدادية بسلطنة عمان. وقد تم اختيار عينة مكونة من 84 طالبة من مدرسة تم اختيارها عشوائياً من مدارس المنطقة الشرقية شمال. وقسمت الطالبات إلى ثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين تم التدريس في إحداها باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم العامة، بينما تم تدريس الأخرى باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم المبرمجة؛ أي التي تتبعها مجموعة من الأسئلة التقويمية بحيث يسعى الطالب للإجابة عليها وفقا لسرعته وقدرته، ويتم فيها معالجة إجابات الطلبة عن طريق برنامج محدّد بدون تدخل المعلم، ومجموعة ضابطة تم تدريسها بالطريقة المعتادة. وقد أسفرت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات اللواتي استخدمن إستراتيجية خرائط المفاهيم العامة عن متوسط درجات نظرائهن من الطالبات اللواتي درسن بالإستراتيجية المعتادة والإستراتيجية المبرمجة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطالبات اللواتي استخدمن إستراتيجية خرائط المفاهيم المبرمجة عن متوسط درجات نظرائهن من الطالبات اللواتي درسن بالإستراتيجية المعتادة.

كما قام مواكابندا (Mwakapenda, 2003) بدراسة حالة لطالبين من مستوى السنة الأولى في كلية العلوم في جامعة Witwatersrand في أفريقيا الجنوبية هدفت للتعرف على أهمية خرائط المفاهيم حول فهم الطلاب لمفاهيم رياضية محددة، وخبرتهم في الرياضيات المدرسية. وقد طلب من الطالبين تقديم خريطة مفاهيم لإظهار كيف تترابط المفاهيم التالية مع بعضها

البعض (النسبة، التوازي، الاقتران، المماس، المالانهاية، التعامد، النهاية، القيمة المطلقة، التشابه، الميل، المعكوس، صفر الاقتران، المعادلة، الزاوية، المتغير)، وتوضيح العلاقة بين أدائهم المفاهيمي. أسفرت النتائج أن خرائط الطلبة قد أشارت إلى أنهم يملكون استذكاراً جيداً لمواضيع رياضية قد تم تعلمها في الرياضيات المدرسية كالنظريات واستخدامها في عملية بناء الخريطة وربط المفاهيم ببعضها، ولكنهم غير متأكدين من صحة التسلسل الهرمي لها، كما أن المقابلات كانت هامة من أجل التعمق في تفكيرهم لإعطائهم الفرصة لتوضيح وتفصيل المعاني في الروابط، فقد بنيت روابطهم بناءً على تسلسل المفاهيم في المنهاج أكثر من كونها تعبر عن فهم بين المفاهيم، وتدل هذه النتائج على أن معرفة الطلبة غير مكتملة وغير كافية لعمل روابط في خريطة المفاهيم، كما أن بناء خرائط المفاهيم من قبل الطلبة تعطي انعكاساً جيداً على فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية والروابط بينها، وتساعد في عملية تقييم تعليم الرياضيات وتعلمها.

وأجرى أفمساجا (Afamasaga-Fuata'I, 2004) دراسة نوعية هدفت إلى الكشف عن أهمية خرائط المفاهيم وأشكال (Vee) كأدوات تساعد في تعلم مواضيع جديدة في الرياضيات، وكذلك كشفت عن الأسباب التي تساعد في تطور بناء خرائط المفاهيم. تكونت عينة الدراسة من ستة من الطلبة الجامعيين تخصص رياضيات بالجامعة الوطنية ساموا (NUS) في استراليا. وقد كلف الطلبة المشاركون بعمل خرائط مفاهيم وأشكال (Vee) لعدة مواضيع لم يدرسوها بعد، وذلك بشكل جماعي أو فردي، وجرت مناقشة الطلبة بخرائط المفاهيم من قبل الباحث وبعض المقيمين المختصين وبرّر كل طالب رأيه، وتم مناقشة كل طالب من قبل زملائه أيضاً حيث ابدوا آراءهم وتعليقاتهم واستفساراتهم على خرائط بعضهم البعض، ومن ثمّ تمّ تعديل بناء خرائط المفاهيم بناءً على ذلك، وجرت عدة مناقشات كالسابق حتى عرضت

الخرائط بشكل نهائي. وتم تقييم التطور في بناء خرائط المفاهيم، وفي تطور البنية المفاهيمية لدى الطلبة باستخدام نماذج تقييم خاصة معدة مسبقا، ودلت نتائج الدراسة على تقدم الطلبة في استخدام المفاهيم وربطها ببعضها باستخدام الوصلات العرضية والكلمات الرابطة، وبُرر ذلك بالتفسير والتعليق وإعطاء الأمثلة، بحيث ارتفع أداؤهم من 35% إلى 80% تقريباً، وقد عزي ذلك إلى مراجعة الموضوعات والمناقشات التي كانت تدور بين الطلبة، وبين الطلبة والمقيمين.

ثانيا: الدراسات التي تناولت استخدام خرائط المفاهيم كأداة تقييم في الرياضيات:

لاحظت الباحثة عدم وجود دراسات عربية تناولت استخدام خرائط المفاهيم كأداة تقييم في الرياضيات، ولذلك اقتصرت على مراجعة الدراسات الأجنبية في هذا الموضوع، ففي دراسة أجرتها بولتي (Bolte, 1999) في الولايات المتحدة الأمريكية، هدفت إلى تقويم فوائد استخدام خرائط المفاهيم وتفسيرها لمعرفة الترابط في معرفة الطالب، وقياس الارتباط بين درجات الطلاب على خرائطهم المفاهيمية وتفسيرها من جهة، واختبارات تحصيلية من جهة أخرى، وتكونت عينة الدراسة من (27) طالبا معلماً في مساق أساسيات الرياضيات، و(63) طالبا معلماً في مساق تفاضل (1)، و(18) طالبا معلماً في مساق للهندسة من طلبة جامعة شرق واشنطن.

اعتمدت إجراءات الدراسة على تقديم نماذج لخرائط بعض المفاهيم وتفسيرها، وتكليف الطلبة بقراءة المفاهيم الواردة في المقرر ليصبحوا على ألفة بها، ومن ثم إنشاء خريطة مفهوم لها تكون ذات معنى، وقد أعطوا الحرية في بناء خرائطهم المفاهيمية سواء بشكل هرمي أو عنكبوتي أو دمجها معا، ويعتمد ذلك على روابطهم الخاصة للعلاقات بين المفاهيم، مع الاهتمام بأدوات ربط مناسبة واتجاه صحيح للأسهم. وبإتباع هذه الطريقة أعطي الطلبة (20- 30)

مفهوما لكل مساق، وطلب منهم بناء خريطة مفهوم أو أكثر مع كتابة تفسيرية تعليقا عليها وتوضيح العلاقات الموجودة فيها. حيث قام كل طالب ببناء خريطتي مفهوم في كل من مساق أساسيات الرياضيات ومساق تفاضل1، وخريطة مفهوم واحدة في مساق الهندسة، مرفقا مع كل خريطة مقالة تفسيرية، وصُححت كل خريطة ومقالة، وأعطي كل طالب درجة كلية على الخريطة والمقالة التفسيرية بحيث بني معيار التصحيح على دقة تنظيم الخريطة وشمولها، ودقة التفسير وارتباطه بخريطة المفهوم.

أظهرت نتائج الدراسة أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة إحصائياً لكنها متفاوتة، وكان أعلاها هو معامل الارتباط بين الدرجات الكلية على الخريطة والمقالة من جهة مع الدرجة النهائية لمساق التفاضل؛ إذ بلغ (0.88) وأدناها كان معامل الارتباط بين الدرجة الكلية على الخريطة والمقالة من جهة مع الدرجة النهائية في مساق الهندسة؛ إذ بلغ (0.67). أما في مجال تعزيز وتدعيم الطلبة، فقد بينت الدراسة أن الطلبة كانوا على استعداد لتعديل وتوسيع معرفتهم في عملية بناء الخريطة واعتبروا دراسة الرياضيات وتدريسها نشاطا إبداعياً.

وفي دراسة أجراها روبرتس (Roberts, 1999) في الولايات المتحدة الأمريكية، هدفت إلى البحث في فعالية خرائط المفاهيم في الغرفة الصفية من أجل التقييم الكمي والوصفي لبعض المفاهيم الأساسية في الاستدلال الإحصائي Statistical inference . شملت عينة الدراسة 19 طالباً وطالبة من مستوى سنة ثانية تخصص إحصاء، وقد تم إعطاء الطلبة محاضرة تمهيدية في خرائط المفاهيم، ثمّ كُلفوا برسم خرائط المفاهيم باستخدام قائمة من المصطلحات المأخوذة من الفصول الأولى من كتاب الإحصاء، وتم مناقشة هذه الخرائط في الصف من أجل مناقشة الفهم الخاطئ في بنائها؛ ولذلك تم اقتراح لبناء خرائط المفاهيم بشكل جماعي في الغرفة

الصفية حتى يتم اكتساب خبرة في عمل تلك الخرائط، وفي نهاية الأسبوع الثالث عشر للفصل تم تطبيق اختبار نهائي بدون موعد محدد له، وذلك لقياس مدى تغير الفهم لديهم، حيث طلب من الطلبة إعادة عمل خريطة المفهوم السابقة.

وأظهرت النتائج أن استخدام خرائط المفهوم هي أداة تقييم قيمة لكل من المعلم والطالب، حيث بيّنت أن علامات الطلبة على خرائط المفاهيم في هذه الدراسة ترتبط ايجابياً مع التقييم من خلال الاختبارات العادية. أما التقييم النوعي فأعطى معلومات قيمة للمظاهر الأساسية لمعرفة الطالب والتي لا يمكن الحصول عليها من أساليب التقييم التقليدية، لذلك فإن المعلومات النوعية التي تم التوصل إليها تفيد في تشخيص الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة وتصحيحها مبكراً، كما أن التقييم باستخدام خرائط المفاهيم يكمل أساليب التقييم التقليدية.

وفي دراسة أجراها بارالوس (Baralos, 2002) في اليابان، هدفت إلى تقييم أداء الطلبة بواسطة الامتحانات التقليدية وخرائط المفاهيم، والتعرف إلى بناهم المعرفية وسوء الفهم عندهم. وتكونت عينة الدراسة من 48 طالبا من المرحلة الثانوية من مدرستين مختلفتين، وقد تلقى الطلبة تدريبا على كيفية بناء خرائط المفاهيم في فترة مدتها أسبوع وبمعدل ساعة يومياً، كما أعطوا سلسلة من الأمثلة لخرائط مفاهيم، وطلب منهم بناء خرائط مفاهيم، وقد قُدم للطلبة امتحان تقليدي مغلق مدته ساعتين، وساعة إضافية لتقديم خرائط مفاهيم بقائمة من المفاهيم المعطاة. وأوضحت النتائج أن أداء مجموعة الطلبة الذين يرغبون في تخصصات تطرح مساقات متقدمة في الرياضيات كان أفضل من أداء أقرانهم الذين يرغبون دخول مدارس فنية، وذلك بالنسبة للاختبارات التقليدية وخرائط المفاهيم. فقد وجد عند الطلبة صعوبة كبيرة في

عمل روابط بين المفاهيم المعطاة، والتفريق في اختيار المفهوم الأعم لبناء الخريطة، كما أنه لم يكن هناك علاقة ارتباطية جوهرية بين الامتحانات التقليدية وخرائط المفاهيم.

وفي دراسة أجراها أوزديمير(Ozdemir, 2005) هدفت إلى معرفة مدى فعالية استخدام خرائط المفاهيم كأسلوب تقييم في دروس الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من(17) طالباً في الصف التاسع في مدرسة العلوم الثانوية في تركيا، قامت إجراءات الدراسة على تدريب الطلبة لمدة أسبوعين حول بناء خرائط المفاهيم، ومن ثم طبقت ثلاثة اختبارات على عينة الدراسة؛ اختباران تقليديان وآخر اختيار من متعدد في موضوعات الإقترانات والأعداد والقيم المطلقة، ومن ثم كلفوا ببناء خرائط مفاهيم للموضوعات الثلاثة السابقة، وبعد التقييم تم التوصل إلى وجود فرق دال إحصائياً بين أداء الطلبة في بناء خرائط المفاهيم وأدائهم في الامتحانات التقليدية المكتوبة والاختيار من متعدد، وخلصت الدراسة إلى أنه يمكن استخدام خرائط المفاهيم كمكمل لأساليب التقييم التقليدية.

وأجرى أفمساجا (Afamasaga-Fuata'I, 2007) دراسة هدفت إلى الكشف عن أهمية خرائط المفاهيم في تقييم مقدرة الطلبة المعلمين في الربط بين المفاهيم الإحصائية التي يدرسونها. تكونت عينة الدراسة من 15 من الطلبة المعلمين ضمن تخصص الرياضيات في جامعة استراليا الحكومية. وقد تم تعريضهم لاختبار تقليدي في المفاهيم الإحصائية، واختبار يهدف إلى بناء خرائط للمفاهيم الإحصائية، وتم تقييم نتائج الطلبة المعلمين على الاختبار وعلى خرائط المفاهيم باستخدام نماذج تقدير ووضع علامات ورتب لهم. وأظهرت نتائج الدراسة أن معامل الارتباط بين نتائجهم على الاختبار ونتائجهم على خرائط المفاهيم قد بلغ 0.73 وبدلاله إحصائية ($\alpha = 0.01$). وتظهر هذه النتيجة ارتباطاً موجباً قوياً بين درجاتهم على الاختبارين

بشكل عام (الكيلاني والشريفيين، 2005)، ولكن مع وجود تباين بين نتائج عدد من الطلبة على الاختبارين. وخلصت الدراسة بعد تحليل خرائط المفاهيم إلى أن الطلبة المعلمين يعانون من سوء الفهم في بعض المفاهيم الإحصائية التي لم تستطع الاختبارات التقليدية الكشف عنها، وأوصت الدراسة بأن تكون خرائط المفاهيم إحدى أدوات التقييم المهمة في الرياضيات.

من خلال استعراضنا للدراسات السابقة في مجال التصنيف الأول يتضح أثر خرائط المفاهيم في تصميم المناهج (Tananone, 1990)، وأثره في التحصيل الدراسي في الرياضيات والاحتفاظ بالتعلم (البرواني، 2002؛ القيسي، 2001؛ مراد، 1995؛ Afamasaga-Fuata'I, 2004; Mwakapenda, 2003; Williams, 1995). وأظهرت أيضا أثراً ايجابيا في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات (مراد، 1995). أما في مجال التصنيف الثاني فقد اتفقت جميع الدراسات على أن خرائط المفاهيم تعتبر مكملاً للاختبارات التحصيلية وليس بديلاً عنها (Afamasaga-Fuata'I, 2007 ; Bolte, 1999; Ozdemir, 2005 ; Roberts, 1999).

كما تسهم خرائط المفاهيم في الكشف عن التصورات الخاطئة لدى الطلبة والذي يصعب الحصول علية من أساليب التقييم التقليدية، ومن ثم تعمل على تعديلها وتصحيحها مبكرا (Roberts, 1999; Baralos, 2002). ومن استعراضنا لجميع الدراسات في مجال التصنيف الأول والثاني يتبين أن غالبية الدراسات أجريت على مستويات دراسية عالية من الثانوية وما فوق ما عدا دراسات (البرواني، 2002؛ عفانة، 1999؛ مراد، 1995).

كما يلاحظ أنه لا توجد دراسات عربية استخدامت خرائط المفاهيم في التقييم، فلذا جاءت هذه الدراسة لتسد الثغرة على المستويين المحلي والعربي، ولعينة من الصفوف المتوسطة. فقد

هدفت إلى تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم، والكشف عن التصورات المفاهيمية الخاطئة لدى الطلبة.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في سلطنة عمان. ويقدم هذا الفصل وصفاً للطرق والإجراءات التي استخدمت في هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من طالبات الصف التاسع الأساسي الملتحقات بالمدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم بمنطقة شمال الباطنة بولاية شناص في سلطنة عُمان، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2007/2006 م.

تم اختيار مدرسة أم جعفر الطيار بالطريقة المتيسرة نظرًا لتعاون إدارتها في تسهيل مهمة الباحثة، وإمكانية التواصل مع الجهات المعنية (المديرية العامة للتربية والتعليم بمنطقة شمال الباطنة)، بعد ذلك تم اختيار شعبة عشوائياً من بين 6 شعب لطالبات الصف التاسع والبالغ عددهن (172) طالبة، وقد بلغ عدد طالبات الشعبة المختارة (31) طالبة.

أدوات الدراسة:

أولا: المادة التعليمية التي تم تقييم تعلم الطالبات من خلالها:

نظراً لهدف الدراسة، وهو تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع، تم اختيار مادة الهندسة الواردة في كتاب الصف التاسع

في مقرر الرياضيات والمشتملة على وحدتي هندسة المثلث وهندسة الدائرة، وذلك لتكون مادة تقييم تعلم الطالبات باستخدام خرائط المفاهيم. وقد تم تحليل الوحدتين المذكورتين، وذلك بتحديد الأهداف والمفاهيم والتعريفات والنظريات والمسلمات والنتائج المتضمنة بموضوع الهندسة، واعتمدت الباحثة في التحليل على كل من الكتاب المدرسي، ودليل المعلم، والخبرة الخاصة. ويبين الملحق(ب) المحتوى العلمي لموضوع الهندسة بمقرر رياضيات الصف التاسع الأساسي.

واستكمالاً لعملية التحليل، تم بناء خريطة مفاهيم عامة وشاملة لجميع المفاهيم الرئيسة والفرعية والعلاقات فيما بينها، وذلك لبيان البنية المفاهيمية لموضوع الهندسة في مقرر الرياضيات للصف التاسع الأساسي، وقد روعي في بنائها تدرج المفاهيم الأكثر عمومية في القمة إلى المفاهيم الأقل عمومية في قاعدة الخريطة، كما تمت مراعاة التسلسل الهرمي للمفاهيم وطبيعة الروابط بين تلك المفاهيم؛ العمودية منها والأفقية (العرضية)، وكذلك مراعاة الخريطة لمستوى الطالبات. ويبين الملحق (ج) خريطة المفاهيم العامة لمحتوى الهندسة.

ثانيا: خرائط المفاهيم التي تضمنتها الأمثلة التدريبية والأمثلة التقويمية:

نظراً لعدم خبرة الطالبات بمفهوم خريطة المفهوم وكيفية بنائها، فقد تم إعداد مجموعة من خرائط المفاهيم للأمثلة التدريبية والأمثلة التقويمية بهدف تدريب الطالبات على بناء خرائط مفاهيم وتقييمها، مع مراعاة التدرج فيها من السهل إلى الصعب. وقد بلغ عددها (7) أمثلة تدريبية و(7) أمثلة تقويمية بموضوعات متنوعة من خارج وداخل المقرر الدراسي، إذ لا صلة لها بموضوع الهندسة المقرر لطلبة الصف التاسع الأساسي في سلطنة عمان والمستخدم في الدراسة. وقد تم تدريب الطالبات (عينة الدراسة)، وفق الخطوات التالية: قراءة المفردات جيداً،

فصل المفاهيم عن كلمات الربط بين قائمتين منفصلتين، تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط، تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم وذلك بالاستعانة بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها، بحيث تبنى خريطة مفاهيم واحدة في كل حصة، ويتبع ذلك إعطاء نشاط تقويمي بنهاية الحصة من أجل تمكين الطالبات من إتقان عملية بناء خرائط المفاهيم. وقد استغرق التدريب مدةً دامت سبعة أيام متتالية بواقع تسع حصص ابتداءً من 2007/4/24 إلى 2007/5/2م.

وللتأكد من صدق الأمثلة التدريبية والأمثلة التقويمية، وملاءمتها لما وضعت من أجله، تم عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال الرياضيات وأساليب تدريسها، وطُلب منهم النظر في الدقة العلمية لهرمية المفاهيم والروابط بينها، وتم إجراء التعديل المناسب عليها بناءً على آرائهم وتوصياتهم. ويبين الملحقين (د، هـ) تلك الأمثلة وحلولها.

ثالثاً: أداة جمع البيانات (اختبار خرائط المفاهيم).

تم إعداد الاختبار في موضوع الهندسة للصف التاسع الأساسي بهدف تقييم البنية المفاهيمية لدى طالبات الصف التاسع، وذلك من خلال بنائهن لخرائط المفاهيم. تكون الاختبار من (14) سؤالا من نوع بناء، وتصحيح، وإكمال خرائط مفاهيمية كما في الملحق(و)، والإجابة على أسئلته كما في الملحق (ز)، إذْ تمّ بناء الاختبار وفق البنية المفاهيمية لموضوع الهندسة مشتملاً جميع مكوناتها (المصطلحات والمفاهيم المستخدمة، العلاقات والروابط، المقترحات على الروابط، الهرمية، الأمثلة)، وتم توزيع الأسئلة كما في الجدول (1).

الجدول (1)

توزيع الأسئلة على مكونات البنية المفاهيمية، والعلامة العليا لكل مكون

مكونات البنية المفاهيمية	الأسئلة التي تقيس المكون	العدد	العلامة العليا
المصطلحات والمفاهيم المستخدمة	1 – 14	14	70
العلاقات والروابط	1، 2، 4، 9، 11، 13	6	30
المقترحات على الروابط	1، 2، 3، 4، 5، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14	12	60
الهرمية	1، 2، 4، 9، 11، 13	6	30
الأمثلة	2، 4، 7، 10	4	16

وقد تم تقديمه للطالبات بواقع خمس جلسات متتالية وعلى مدار أسبوع، وذلك بعد الانتهاء من دراسة المادة التعليمية في الهندسة المقررة للصف التاسع ابتداء من 5 إلى 2007/5/9 م، وتراوح زمن الجلسة الواحدة بين 40- 50 دقيقة. طُرح في الجلسة الأولى الأسئلة الأول والثاني والثالث وكانت من نوع إكمال وتصحيح وبناء خرائط مفاهيمية، واستغرق زمن الجلسة 50 دقيقة. وفي الجلسة الثانية طُرح فيها السؤالان الرابع والخامس وكانا من نوع تصحيح وبناء خريطة مفاهيمية واستغرقت 40 دقيقة، أما الجلسة الثالثة فطُرح فيها الأسئلة من السادس إلى الثامن؛ وكانت من نوع تصحيح وإكمال الخريطة المفاهيمية، واستغرق زمنها 40 دقيقة. أما الجلسة الرابعة فطُرح فيها الأسئلة من التاسع إلى الثاني عشر

وكانت هذه الأسئلة من نوعي الإكمال وبناء خريطة المفاهيم واستغرق زمنها 50 دقيقة، وأخيراً الجلسة الخامسة فطرح فيها السؤالين الثالث عشر والرابع عشر واستغرق زمنها 40 دقيقة.

وقد تم التأكد من صدق المحتوى للاختبار من قبل مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة في هذا المجال، حيث طلب منهم اقتراح التعديلات المناسبة، وتحديد الأسئلة التي يفضل حذفها من الاختبار واستبدالها بأخرى أكثر دقة وملائمة للاختبار. وقد تم إجراء التعديل المناسب على الأسئلة بناء على آرائهم وتوصياتهم.

ثبات التوافق لتحليل الاختبار:

طبقت جميع أسئلة الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من ست طالبات من مجتمع الدراسة، وخارج عينتها، ومن مستويات تحصيل مختلفة، وتم تصحيح إجابات الطالبات من قبل الباحثة ومعلم رياضيات من ذوي الخبرة في هذا المجال، وفق نموذج تقدير تم تصنيفه من قبل نوفاك (Novak, 1990) وتم استخدامه من قبل عدد من الباحثين، وبعد ذلك تم تعديله من قبل روبرتس (Roberts, 1999)، ومن ثمّ قامت الباحثة بتطويره وتعديله ليتلائم مع موضوع الدراسة وأهدافها كما في الجدول (2)، وحُسبت نسبة الاتفاق في تقييم 42 مكون لجميع أسئلة الاختبار لتقييم كل طالبة، أي بواقع 252 نقطة تقييم. وتم الاتفاق في تقييم 218 نقطة، أي بواقع 86.5 %.

الجدول (2) نموذج تقدير أداء الطالبات على اختيار خرائط المفاهيم

مكونات البنية المفاهيمية	وصف الأداء (فئات التقدير)	درجة التقدير
(أ) المصطلحات المستخدمة	استخدام 100% من المصطلحات	5
	إعطاء 76%–99% من المصطلحات	4
	إعطاء 51%–75% من المصطلحات	3
	إعطاء 26%–50% من المصطلحات	2
	إعطاء 25% فما دون	1
(ب) الخطوط الرابطة	استخدام 100% من الروابط	5
	إعطاء 76%–99% من الروابط	4
	إعطاء 51%–75% من الروابط	3
	إعطاء 26%–50% من الروابط	2
	إعطاء 25% فما دون	1
(ج) المقترحات على الروابط	استخدام 100% من المقترحات	5
	إعطاء 76%–99% من المقترحات	4
	إعطاء 51%–75% من المقترحات	3
	إعطاء 26%–50% من المقترحات	2
	إعطاء 25% فما دون	1
(د) الهرمية	تدرج 100%	5
	تدرج 76%-99%	4
	تدرج 51%-75%	3
	تدرج 26%–50%	2
	تدرج ٢٥% فما دون	1
(هـ) الأمثلة	استخدام 100% من الأمثلة	4
	إعطاء 76%-99% من الأمثلة	3
	إعطاء 51%–75% من الأمثلة	2
	إعطاء50% فما دون	1

ثبات الاختبار: (الاتساق الداخلي للاختبار).

بعد تحليل أداء الطالبات الست من قبل الباحثة ومعلم الرياضيات، تم الاتفاق على تقييم مشترك بينهما، وإعطاء الطالبات علامة على كل مكون من مكونات البنية المفاهيمية، وعلى جميع أسئلة الاختبار الأربعة عشر، حُسب الثبات القائم على الاتساق الداخلي للاختبار بكافة مكوناته باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach-α)، فبلغت قيمة معامل الثبات للاختبار 0.84، وكذلك تم حساب الثبات القائم على الاتساق الداخلي بعد إجراء اختبار خرائط المفاهيم لجميع عينة الدراسة والبالغ عددهم 31 طالبة حيث بلغت قيمة معامل الثبات للاختبار 0.88 وتعتبر هذه القيمة مقبولة لأغراض مثل هذه الدراسة (عودة، 2002)، الأمر الذي يعزز من ثبات الاختبار واتساق مكوناته.

إجراءات الدراسة:

نفذت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من عام 2006–2007م بعد تحديد مجتمع الدراسة وعينتها، وإعداد الأمثلة التدريبية والتقويمية والتأكد من صدقها، والحصول على الموافقة لتطبيق الدراسة كما في الملحقين (ح، ط). وذلك بدءاً بعرض خرائط مفاهيم جاهزة في الرياضيات على الطالبات، ثم تدريبهن على بناء خرائط لمفاهيم وأفكار رياضية متنوعة، بحيث تبنى خريطة مفاهيم واحدة في كل حصة مع إعطائهن نشاط تقويمي بنهاية الحصة وبناء خريطة مفهوم من قبل كل طالبة ومراجعة هذا النشاط وتصحيحه في بداية كل حصة جديدة، حيث استغرق التدريب مدة دامت سبعة أيام متتالية. وبعد ذلك طُبقت جميع أسئلة اختبار الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من ست طالبات من مجتمع الدراسة وخارج عينتها ومن

مستويات تحصيل مختلفة، وحساب التوافق بين تقييم الباحثة وتقييم معلم الرياضيات، وبعد ذلك تم إيجاد الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا.

ثم قُدم الاختبار لعينة الدراسة في خمس جلسات متتالية بواقع أسبوع، وذلك بعد الانتهاء من دراسة المادة التعليمية في الهندسة المقررة للصف التاسع، وتراوحت زمن الجلسة الواحدة بين 40– 50 دقيقة. وبعدها تم تصحيح الاختبار من قبل الباحثة ومعلم رياضيات ذي خبرة من أجل تقييم أداء الطالبات كمياً ونوعياً، فالتقييم الكمي لنتائج بناء خرائط المفاهيم التي أعدت من قبل الطالبات تم وفقاً لنموذج تقدير أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم. أما التقييم النوعي فقد تم من خلال مقابلة الطالبات بشكل فردي، يرافق ذلك التسجيل الصوتي (Audio-tape) لتلك المقابلات من أجل التعرف على تفكيرهن وإعطائهن الفرصة لتوضيح كيفية بناء الخرائط وعمل الروابط بينها، وتشخيص الأخطاء التي وقعن فيها، وما الفائدة التي توصلن إليها من خلال بناء خرائط المفاهيم في الرياضيات، في مدة دامت ثلاثة أيام متتالية، وقد تراوح زمن المقابلة للطالبة الواحدة ضمن الفئة (10– 15) دقيقة.

منهج الدراسة:

تصنف الدراسة الحالية على أنها وصفية – كمية ونوعية لمجموعة واحدة.

تحليل البيانات:

للإجابة على السؤال الأول تم حساب النسب المئوية لعلامات الطالبات بالنسبة لأدائهن على اختبار خرائط المفاهيم، وتم حساب مجموع علامات كل مكون من مكونات البنية المفاهيمية من جميع الأسئلة ولجميع الطالبات. وللإجابة على السؤال الثاني تم استخدام اختبار كروسكال– والس لتحليل التباين الأحادي للكشف عن أثر تحصيل الطالبات على أدائهن على

اختبار بناء خرائط المفاهيم، وللكشف عن مصادر الفروق بين مستويات التحصيل استخدم اختبار مان- وتني للمقارنات الثنائية البعدية. والسؤال الثالث فقد استخدم اختبار فردمان للكشف عن أثر مكونات خرائط المفاهيم على أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم، وللكشف عن مصادر الفروق، استخدم اختبار ولكوكسن للمقارنات الثنائية البعدية. أما السؤال الرابع فقد استخدم اختبار معامل ارتباط سبيرمان للرتب. أما السؤال الخامس، فقد تم الإجابة عنه نوعياً.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم، والكشف عن التصورات المفاهيمية الخاطئة لدى الطالبات. ويشتمل هذا الفصل على النتائج التي تمخضت عنها الدراسة، وهي خلاصة الإجابة عن أسئلتها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة، ونصه: " ما مستوى البنية المفاهيمية في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم؟". تم تحليل البيانات التي جمعت من خلال المقابلات الفردية ومسودات حلول الطالبات، وملحوظات المقابل، وملحوظات المعلم المشارك في إجراء هذه الدراسة، والتسجيلات الصوتية. واعتمدت جميعها على نموذج التقدير المستخدم في هذه الدراسة، والذي تم اعتماده من دراسة روبرتس (Roberts, 1999) بعد تعديله من قبل الباحثة كما بالجدول (2) ليتلاءم واختبار خرائط المفاهيم، وذلك من أجل تقييم أداء الطالبات وإعطائهن درجات على كل سؤال من أسئلة اختبار خرائط المفاهيم، إذْ تنطلق الأسئلة من تعريف البنية المفاهيمية (مدى استخدام المفاهيم والمصطلحات الرياضية، تحديد العلاقات والروابط بين المفاهيم الرياضية والمقترحات على الروابط، تحقق التسلسل الهرمي، استخدام الأمثلة وارتباطها بالمفاهيم). وقد تمّ تفريغ البيانات كما في الملحق (ي)، وبعد ذلك تم حساب مجموع علامات كل طالبة على كل مكون من مكونات البنية المفاهيمية، وذلك من خلال الأسئلة التي خصصت لقياسه.

ويلخص الجدول (3) التقديرات والنسب المئوية لكل طالبة حسب أدائها على اختبـار خـرائط المفاهيم، وذلك بالنسبة لكل مكون من مكونات البنية المفاهيمية.

الجدول (3)

تقديرات طالبات الصف التاسع على اختبار الدراسة حسب مكونات البنية المفاهيمية

رقم الطالبة	مستوى التحصيل	نتائج الإجابة على أسئلة مكون المصطلحات والمفاهيم من 70	نتائج الإجابة على أسئلة مكون الخطوط الرابطة من 30	نتائج الإجابة على جميع أسئلة مكون المقترحات على الروابط من 60	نتائج الإجابة على أسئلة مكون الهرمية من 30	نتائج الإجابة على أسئلة مكون الأمثلة من 16	النتيجة العامة على مكونات البنية المفاهيمية من 206	نتائج الإجابة على أسئلة المكونين الخطوط الرابطة والمقترحات على الروابط معاً من 90
1	3	(%70) 49	(%83) 25	(%63) 38	(%97) 29	(%63) 10	(%73) 151	(%70) 63
2	1	(%63) 44	(%83) 25	(%63) 38	(%70) 21	(%63) 10	(%67) 138	(%70) 63
3	4	(%71) 50	(%90) 27	(%73) 44	(%100) 30	(%44) 7	(%77) 158	(%79) 71
4	1	(%54) 38	(%77) 23	(%58) 35	(%57) 17	(%44) 7	(%58) 120	(%64) 58
5	3	(%73) 51	(%87) 26	(%75) 45	(%80) 24	(%81) 13	(%77) 159	(%79) 71
6	3	(%74) 52	(%87) 26	(%70) 42	(%90) 27	(%88) 14	(%78) 161	(%76) 68
7	4	(%74) 52	(%73) 22	(%77) 46	(%77) 23	(%31) 5	(%72) 148	(%76) 68
8	3	(%50) 35	(%77) 23	(%63) 38	(%73) 22	(%63) 10	(%62) 128	(%68) 61
9	3	(%79) 55	(%90) 27	(%67) 40	(%80) 24	(%88) 14	(%78) 160	(%74) 67
10	3	(%74) 52	(%97) 29	(%87) 52	(%70) 21	(%100) 16	(%83) 170	(%90) 81
11	1	(%61) 43	(%73) 22	(%60) 36	(%77) 23	(%50) 8	(%64) 132	(%64) 58
12	3	(%76) 53	(%97) 29	(%75) 45	(%93) 28	(%81) 13	(%82) 168	(%82) 74
13	1	(%57) 40	(%83) 25	(%42) 25	(%73) 22	(%56) 9	(%59) 121	(%56) 50
14	4	(%81) 57	(%93) 28	(%90) 54	(%100) 30	(%100) 16	(%90) 185	(%91) 82
15	2	(%50) 35	(%67) 20	(%47) 28	(%53) 16	(%63) 10	(%53) 109	(%53) 48
16	3	(%63) 44	(%87) 26	(%72) 43	(%67) 20	(%81) 13	(%71) 146	(%77) 69
17	1	(%67) 47	(%90) 27	(%57) 34	(%80) 24	(%94) 15	(%71) 147	(% 68) 61
18	1	(%30) 21	(%27) 8	(%28) 17	(%23) 7	(%38) 6	(%27) 59	(% 28) 25
19	4	(%81) 57	(%87) 26	(%85) 51	(%70) 21	(%100) 16	(%83) 171	(%86) 77
20	4	(%76) 53	(%90) 27	(%83) 50	(%90) 27	(%69) 11	(%82) 168	(%86) 77
21	2	(%66) 46	(%87) 26	(%72) 43	(%90) 27	(%88) 14	(%76) 156	(% 77) 69
22	4	(%87) 61	(%93) 28	(%90) 54	(%100) 30	(%100) 16	(%92) 189	(%91) 82
23	4	(%93) 65	(%100) 30	(%98) 59	(%100) 30	(%100) 16	(%97) 200	(%99) 89
24	2	(%60) 42	(%80) 24	(%62) 37	(%80) 24	(%63) 10	(%67) 137	(%68) 61
25	4	(%83) 58	(%90) 27	(%80) 48	(%90) 27	(%81) 13	(%84) 173	(%83) 75
26	2	(%70) 49	(%93) 28	(%78) 47	(%87) 26	(%69) 11	(%78) 161	(%83) 75
27	2	(%60) 42	(%83) 25	(%70) 42	(%87) 26	(%63) 10	(%70) 145	(% 74) 67
28	1	(%46) 32	(%73) 22	(%30) 18	(%60) 18	(%56) 9	(%48) 99	(%44) 40
29	2	(%49) 34	(%60) 18	(%43) 26	(%57) 17	(%44) 7	(%50) 102	(%49) 44
30	3	(%74) 52	(%97) 29	(%92) 55	(%93) 28	(%56) 9	(%84) 173	(%93) 84
31	4	(%86) 60	(%97) 29	(%92) 55	(%100) 30	(%69) 11	(%90) 185	(%93) 84
المجموع (النسبة المئوية)		1469 (%67.70)	777 (%83.55)	1285 (%69.09)	739 (%79.46)	349 (%70.36)	4615 (%72.24)	2062 (%73.07)

وللإجابة عن السؤال الأول تم ترتيب النتائج كما يلي:

- مدى استخدام المفاهيم والمصطلحات الرياضية.
- المقدرة على تحديد العلاقات والروابط والمقترحات على الروابط بين المفاهيم الرياضية.
- مدى تحقق التسلسل الهرمي.
- مدى استخدام الأمثلة وارتباطها بالمفاهيم.

- **مدى استخدام المفاهيم والمصطلحات الرياضية:**

تم حساب التقديرات والنسب المئوية لعلامات كل طالبة في جميع الأسئلة التي خصصت لقياس المكون الأول من مكونات البنية المفاهيمية وهو المفاهيم والمصطلحات الرياضية، كما في الجدول (3)، حيث بلغ عددها (14) سؤالاً، والحد الأعلى لعلامة كل سؤال خمس علامات، ولجميع الأسئلة 70 علامة. ويلخص الجدول (4) النسب المئوية لأعداد الطالبات ضمن كل فئة من فئات الأداء على أسئلة المصطلحات والمفاهيم في اختبار خرائط المفاهيم.

الجدول(4)

النسب المئوية لأعداد الطالبات حسب أدائهن على أسئلة المصطلحات والمفاهيم في اختبار خرائط المفاهيم

فئات الأداء	عدد الطالبات	النسبة المئوية
من 76- 100	9	%29
من 50 – 75	19	%61
أقل من 50	3	%10
المجموع	31	%100

يتضح من الجدول (4) أن أكثر الطالبات كان أداؤهن ضمن الفئة الثانية (من 50%- 75%)، و 29% من الطالبات وقع أداؤهن ضمن أعلى فئة (76- 100)، في حين كان 10% من الطالبات ضمن فئة الأداء أقل من 50%.

- **المقدرة على تحديد العلاقات والروابط بين المفاهيم الرياضية:**

تم حساب التقديرات والنسب المئوية لعلامات كل طالبة في جميع الأسئلة التي خصصت لقياس المكونين الثاني والثالث للبنية المفاهيمية معاً، وهما العلاقات والروابط والمقترحات على الروابط، والبالغ عددها (18) سؤالاً، والحد الأعلى لعلامة كل سؤال خمس علامات، ولجميع الأسئلة 90 علامة كما في الجدول (3). ويلخص الجدول (5) النسب المئوية لأعداد الطالبات ضمن كل فئة من فئات الأداء على أسئلة العلاقات والروابط بين المفاهيم في اختبار خرائط المفاهيم.

الجدول (5)

النسب المئوية لأعداد الطالبات حسب أدائهن على أسئلة العلاقات والروابط بين المفاهيم الرياضية في اختبار خرائط المفاهيم

فئات الأداء	عدد الطالبات (على الخطوط الرابطة)	النسبة المئوية	عدد الطالبات (على المقترحات على الروابط)	النسبة المئوية	عدد الطالبات (على الخطوط الرابطة والمقترحات على الروابط معاً)	النسبة المئوية
من 76- 100	25	%81	11	%35	17	%55
من 50 – 75	5	%16	15	%49	11	%35
أقل من 50	1	%3	5	%16	3	%10
المجموع	31	%100	31	%100	31	%100

يتضح من الجدول (5) أن أداء الطالبات على أسئلة الخطوط الرابطة كان أفضل من أدائهن على أسئلة المقترحات على الروابط مما أدى إلى التأثير على نتائجهن على الفرعين معاً حيث كان أداء 10% من الطالبات دون 50%.

- **مدى تحقق التسلسل الهرمي:**

تم حساب التقديرات والنسب المئوية لعلامات كل طالبة في جميع الأسئلة التي خصصت لقياس المكون الرابع للبنية المفاهيمية وهو الهرمية، والبالغ عددها (6) أسئلة، إذ بلغ الحد الأعلى لعلامة كل سؤال خمس علامات، ولجميع الأسئلة (30) علامة كما في الجدول (3). ويلخص الجدول (6) النسب المئوية لأعداد الطالبات ضمن كل فئة من فئات الأداء على أسئلة الهرمية في اختبار خرائط المفاهيم.

الجدول (6)

النسب المئوية لأعداد الطالبات حسب أدائهن على أسئلة الهرمية في اختبار بناء خرائط المفاهيم

فئات الأداء	عدد الطالبات	النسبة المئوية
من 76- 100	20	%65
من 50 – 75	10	%32
أقل من 50	1	%3
المجموع	31	%100

يتضح من الجدول (6) أن أداء الطالبات كان مرتفعاً، إذ بلغ أداء (65%) من الطالبات ضمن فئة الأداء (76%-100%)، و(32%) ضمن فئة الأداء (50%-75%)، في حين بلـــغ أداء طالبة واحدة بنسبة (3%) دون مستوى الأداء 50%.

- **مدى استخدام الأمثلة وارتباطها بالمفاهيم:**

تم حساب التقديرات والنسب المئوية لعلامات كل طالبة في جميع الأسئلة التي خصصت لقياس المكون الخامس للبنية المفاهيمية وهو الأمثلة، والبالغ عددها أربع أسئلة فقط، وبلغ الحد الأعلى لعلامة كل سؤال أربع علامات، ولجميع الأسئلة (16) علامة كما في الجدول (3). ويلخص الجدول (7) النسب المئوية لأعداد الطالبات ضمن كل فئة من فئات الأداء على أسئلة إعطاء الأمثلة المرتبطة بالمفاهيم في اختبار بناء خرائط المفاهيم.

الجدول (7)

النسب المئوية لأعداد الطالبات حسب أدائهن على أسئلة إعطاء الأمثلة المرتبطة بالمفاهيم في اختبار خرائط المفاهيم

فئات الأداء	عدد الطالبات	النسبة المئوية
من 100- 76	13	%42
من 50 – 75	13	%42
أقل من 50	5	%16
المجموع	31	%100

يتضح من الجدول (7) أن (84%) من الطالبات كان أداؤهن أعلى من 50%، بينما كان أداء خمس طالبات؛ أي بنسبة (16%) دون 50%.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة الدراسة، ونصه: "هل تختلف تقديرات الأداء للبنية المفاهيمية المقاسه من خلال اختبار خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي باختلاف مستوى تحصيلهن في الرياضيات؟" تم استخدام اختبار كروسكال–والس (Kruskal-Wallis) لتحليل التباين الأحادي، إذْ يعتبر من الاختبارات غير المعلمية وبديل لاختبار تحليل التباين الأحادي إذا كانت البيانات رتبيه ولا تتبع التوزيع الطبيعي (المنيزل، 2000؛ George & Mallery, 2003).

ويبين الجدول (8) ملخصاً لنتائج اختبار كروسكال–والس للعلاقة بين تحصيل الطالبات في الرياضيات، وأدائهن على اختبار خرائط المفاهيم .

الجدول (8)

نتائج اختبار كروسكال–والس لبيان العلاقة بين تحصيل الطالبات في الرياضيات، وأداؤهن على اختبار خرائط المفاهيم

مستوى التحصيل	متوسط الرتب	عدد الطالبات	قيمة كا^2	مستوى الدلالة
ممتاز	24.78	9	18.763	*0.000
جيد جداً	18.28	9		
جيد	10.58	6		
مقبول	6.43	7		

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05)

يتضح من الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) بين أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم تعزى إلى التحصيل. وللكشف عن مصادر تلك الفروق، أستخدم اختبار مان–وتني (Mann-Whitney) للمقارنات الثنائية البعدية، وهو من الاختبارات غير المعلمية وبديل لاختبار (ت) للعينات غير المرتبطة، ويستخدم للكشف عن دلالة الفروق

بين أداء عينتين غير مرتبطتين (مستقلتين)، عندما تكون البيانات رتبيـــه ولا تتبـــع التوزيـــع الطبيعي (المنيزل، 2000؛ George & Mallery, 2003). ويلخص الجـــدول (9) نتـــائج هـــذا الاختبار.

الجدول (9)

القيم الاحتمالية لنتائج اختبار مان-وتني للمقارنات الثنائية لمتوسطات رتب الطالبات حسب أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم موزعة حسب مستوى التحصيل

مستوى التحصيل (متوسط الرتب للمستويات)	مستوى التحصيل (متوسط الرتب للمستويات)			
	ممتاز (24.78)	جيد جداً (18.28)	جيد (10.58)	مقبول (6.43)
ممتاز (24.78)				
جيد جداً (18.28)	*0.038			
جيد (10.58)	*0.005	0.052		
مقبول (6.43)	*0.001	*0.004	0.253	

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05)

يبين الجدول (9) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) في أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم حسب مستوى التحصيل، ولصالح المستوى ممتاز مقابل المستويات جيد جداً وجيد ومقبول من جهة، ولصالح المستوى جيد جداً مقابل المستوى مقبول من جهة أخرى، ونلاحظ أنه لم تظهر فروق بين أي مستويي تحصيل متتابعين باستثناء الفرق لصالح المستوى ممتاز مقابل المستوى جيد جداً.

وبعد ذلك تم حساب معامل ارتباط سبيرمان للرتب بين أداء الطالبات علـــى اختبـــار خرائط المفاهيم، وتحصيلهن المدرسي في الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص، حيث بلغ معامل ارتباط سبيرمان بدلاله إحصائية (α = 0.01) بين أداء الطالبـــات علـــى اختبـــار

خرائط المفاهيم وتحصيلهن في الرياضيات (0.880)، وتحصيلهن في الهندسة (0.855). وهذا يدل على وجود ارتباط موجب وقوي.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

للإجابة على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة، ونصه: "هل يختلف أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار خرائط المفاهيم باختلاف مكونات البنية المفاهيمية (المصطلحات والمفاهيم المستخدمة، الخطوط الرابطة، المقترحات على الروابط، الهرمية، الأمثلة)؟". تم استخدام اختبار فردمان (Fridman) لتحليل التباين الأحادي للعينات المترابطة، ويطبق هذا الاختبار على الرتب وليس على الدرجات الخام أي أن القياس للمتغير التابع يجب أن يكون على الأقل ضمن مقياس ترتيبي، (المنيزل، 2000؛ George & mallery, 2003). ويبين الجدول (10) ملخصاً لنتائج اختبار فردمان لأثر مكونات البنية المفاهيمية على أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم.

الجدول (10)

نتائج اختبار فردمان لأثر مكونات البنية المفاهيمية على أداء الطالبات على اختبار بناء خرائط المفاهيم

مكونات البنية المفاهيمية	متوسط الرتب	عدد الطالبات	قيمة كا²	مستوى الدلالة
المصطلحات المستخدمة	1.97	31	47.954	0.000*
الخطوط الرابطة	4.21	31		
المقترحات على الروابط	2.24	31		
الهرمية	3.81	31		
الأمثلة	2.77	31		

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05)

يتضح من الجدول (10) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) بين أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم تعزى إلى مكونات البنية المفاهيمية. وللكشف عن مصادر تلك الفروق، أستخدم اختبار ولكوكسون (Wilcoxon) للمقارنات الثنائية البعدية، ويستخدم للكشف عن دلالة الفروق بين عينتين مرتبطتين (غير مستقلتين)، عندما تكون البيانات رتبيه ولا تتبع التوزيع الطبيعي، (المنيزل، 2000؛ George & Mallery, 2003)، ويلخص الجدول (11) نتائج هذا الاختبار.

الجدول (11)

القيم الاحتمالية لنتائج اختبار ولكوكسن للمقارنات الثنائية لمتوسطات رتب الطالبات حسب أدائهن على اختبار بناء خرائط المفاهيم موزعة حسب مكونات البنية المفاهيمية

مكونات البنية المفاهيمية (متوسط الرتب للمكونات)	مكونات البنية المفاهيمية (متوسط الرتب للمكونات)				
	الخطوط الرابطة (4.21)	الهرمية (3.81)	الأمثلة (2.77)	المقترحات على الروابط (2.24)	المصطلحات المستخدمة (1.97)
الخطوط الرابطة (4.21)					
الهرمية (3.81)	*0.034				
الأمثلة (2.77)	*0.000	*0.021			
المقترحات على الروابط (2.24)	*0.000	*0.000	0.347		
المصطلحات المستخدمة (1.97)	*0.000	*0.000	0.158	0.244	

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05)

يبين الجدول (11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) في أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم حسب مكونات البنية المفاهيمية، ولصالح الخطوط الرابطة مقابل

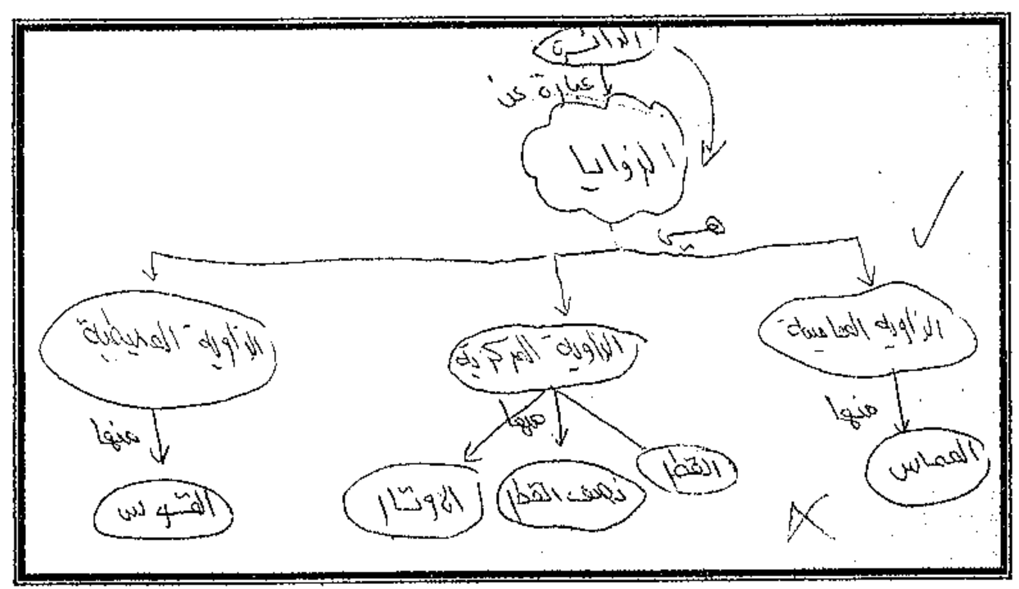
باقي مكونات البنية المفاهيمية، ولصالح الهرمية مقابل الأمثلة والمقترحات على الروابط والمصطلحات المستخدمة.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

للإجابة على السؤال الخامس من أسئلة الدراسة، ونصه: " ما التصورات المفاهيمية الخاطئة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي من خلال أدائهن على اختبار خرائط المفاهيم؟". وبعد استعراض نتائج الجدول (3)، كان المتوسط الحسابي المئوي لأداء جميع الطالبات 73.07% ممّا يعني وجود تصورات خاطئة لديهن. ومن خلال تحليل الإجابات تم رصد عدة أخطاء تكررت بنسب ملحوظة لدى الطالبات، وأبرز هذه الأخطاء هي:

1. وجود تصورات مفاهيمية بشكل جزئي لمكونات البنية المفاهيمية.

بلغت نسبة تكرار وجود التصورات المفاهيمية بشكل جزئي لمكونات البنية المفاهيمية لدى الطالبات (21%) في جميع أسئلة اختبار الدراسة، فبعض الطالبات ليس لديها تصور مفاهيمي شامل لجميع المفاهيم المعطاه لها، وكيفية الربط بينها فقد كان ربطها بين المفاهيم جزئياً، وعلى شكل عناقيد ولا تستطيع إيجاد الروابط بين هذه العناقيد. فمثلا إحدى الطالبات كما في الشكل (3) عندما طُلب منها بناء خريطة مفاهيم للدائرة كما في السؤال رقم (9) في الملحق (و)، استطاعت الطالبة أن تربط بشكل صحيح بين الزاوية المماسية بالمماس من جهة، والزاوية المركزية بالقطر ونصف القطر والأوتار من جهة ثانية، والزاوية المحيطية بالقوس من جهة ثالثة، ولكنها لم تستطع أن تربط بين مفهوم الدائرة بشكل عام وبين مفاهيمها الجزئية (عناصرها)، مما يدل على أن الطالبة لم تدرك التسلسل المنطقي لجزئيات الدائرة كاملة، على الرغم من وجود فهم صحيح لديها في بعض الجزئيات.

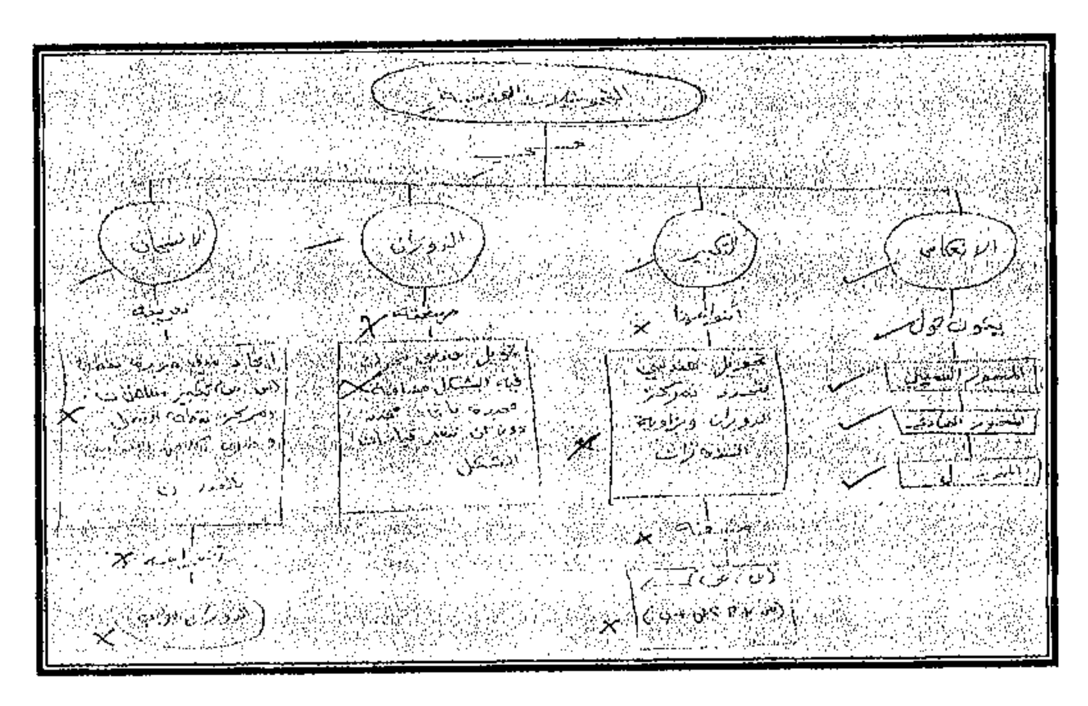


الشكل (3) خريطة مفاهيم للدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال التاسع

وكذلك استطاعت إحدى الطالبات كما في الشكل (4) استطاعت ربط الزوايا ببعض، ولكنها لم تستطع أن توجد العلاقة الصحيحة بين الزوايا والدائرة. مع العلم أنها قد عملت تسلسلاً هرمياً صحيحاً للزوايا، وتسلسلاً هرمياً آخر للدائرة.

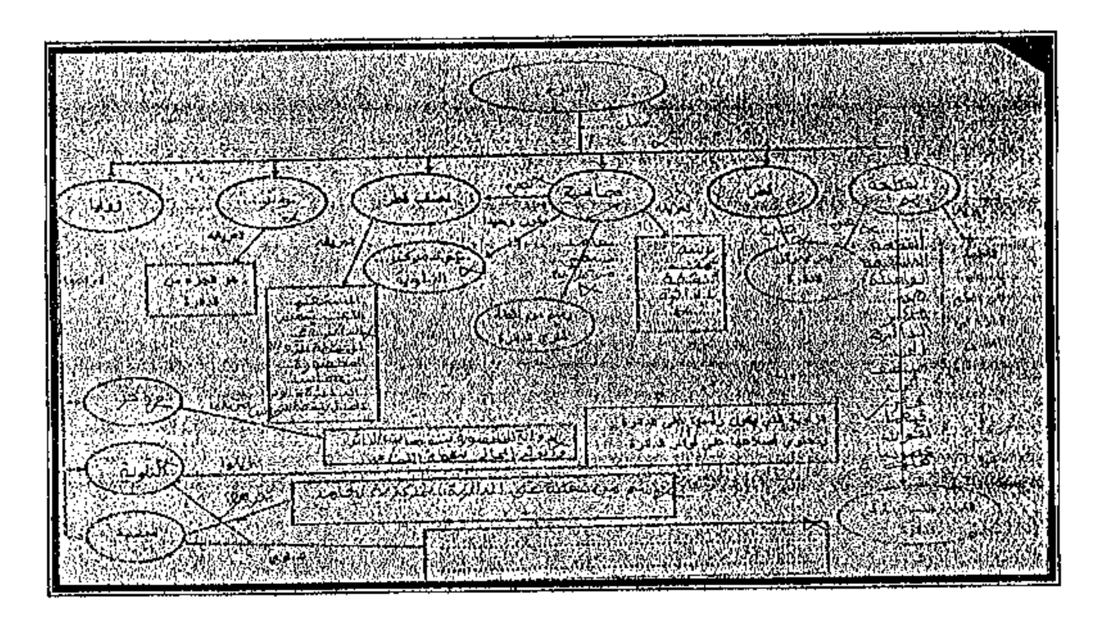
شكل (4) خريطة مفاهيم للدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها على السؤال التاسع

وأثناء إجابة إحدى الطالبات على السؤال الذي يتطلب منها عمل تسلسل هرمي لمفهوم التحويلات الهندسية، استطاعت عمل تسلسل هرمي لمفهوم الانعكاس فقط، بينما لم تستطع عمل تسلسل هرمي صحيح لباقي المفاهيم، كما في الشكل (5).



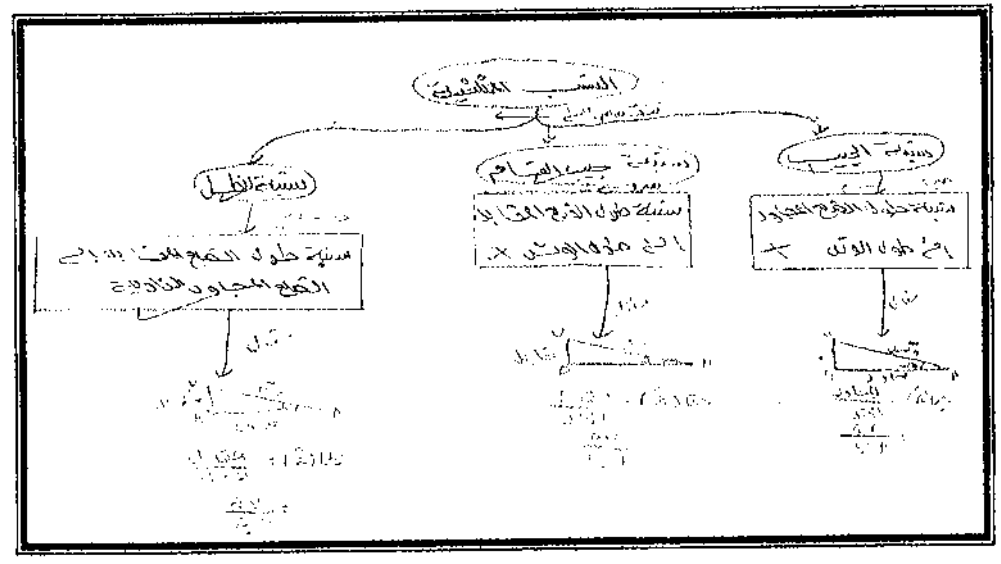
الشكل (5) خريطة مفاهيم للتحويلات الهندسية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الثالث عشر

ومن خلال إجابة إحدى الطالبات على سؤال إكمال خريطة المفاهيم للدائرة الشكل (6)، كانت جميع الروابط لديها خاطئة باستثناء أنها استطاعت أن تربط وبشكل صحيح بين الوتر والقطعة المستقيمة في الدائرة. وتم التأكد من فهمها لهذا الرابط عند إجراء المقابلة الفردية معها، مع العلم بأنها لم تستطع إيجاد روابط أسهل من الرابط الذي أجابت كالربط بين القوس وتعريفه.



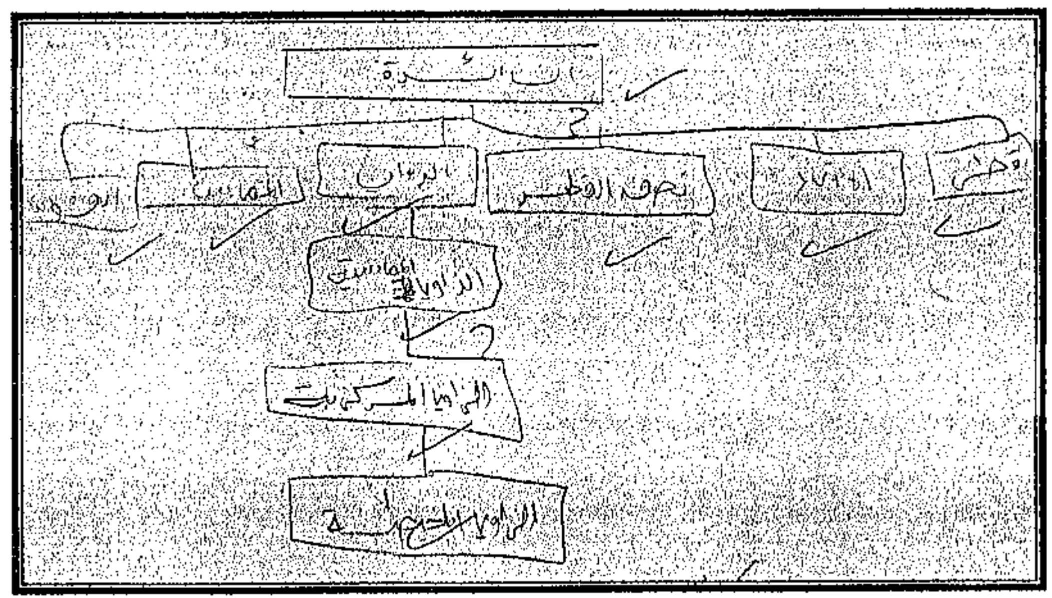
الشكل (6) خريطة مفاهيم للدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الثاني عشر

أما بالنسبة لإعطاء الأمثلة، استطاعت بعض الطالبات إعطاء مثال صحيح على المفهوم، ولكنها لم تستطع تعريف المفهوم، وكمثال على ذلك إجابة الطالبة في الشكل (7)، إذْ استطاعت إعطاء أمثلة على كيفية إيجاد الجيب وجيب التمام مع العلم أنها لم تستطع تعريفهما بشكل صحيح، مما يدل أن لدى الطالبة سوء فهم في هذين المفهومين.



شكل (7) خريطة مفاهيم للنسب المثلثية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الأول

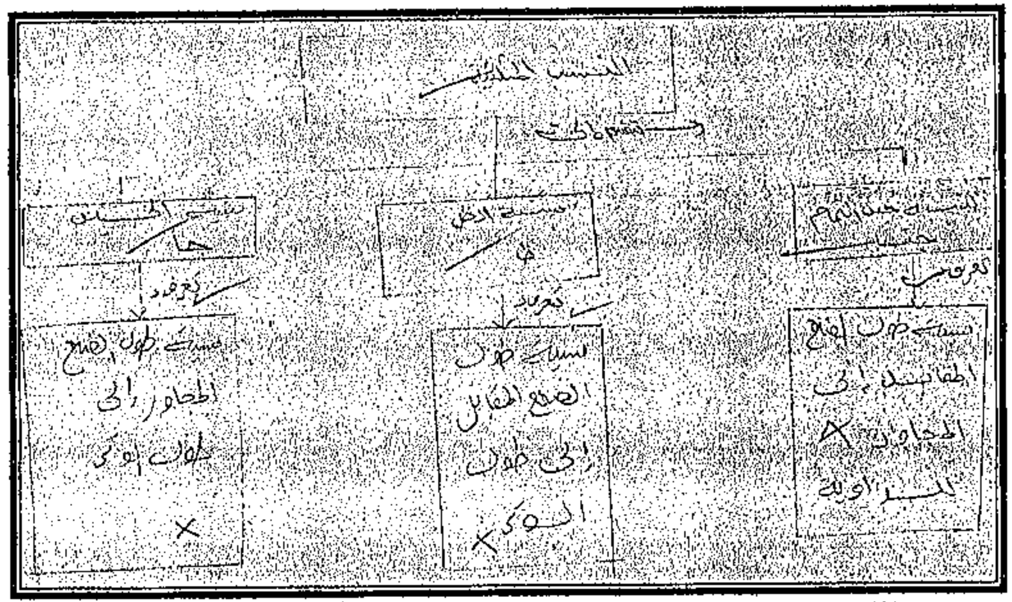
وعلى الرغم من أن خرائط المفاهيم قد كشفت عن تصورات مفاهيمية خاطئة لدى الطالبات بشكل عام، ولدى الطالبات من ذوي تحصيل ممتاز بشكل خاص، إلا أنها كشفت عن تصورات مفاهيمية صحيحة لدى الطالبات من مستوى التحصيل الضعيف. ويوضح الشكل (8)، إجابة إحدى الطالبات من ذوات التحصيل الضعيف عند بنائها لخريطة مفاهيم الدائرة، فقد أظهرت فهماً جيداً لبعض الجزئيات مثل المصطلحات والمفاهيم والخطوط الرابطة.



شكل (8) خريطة مفاهيم للدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال التاسع

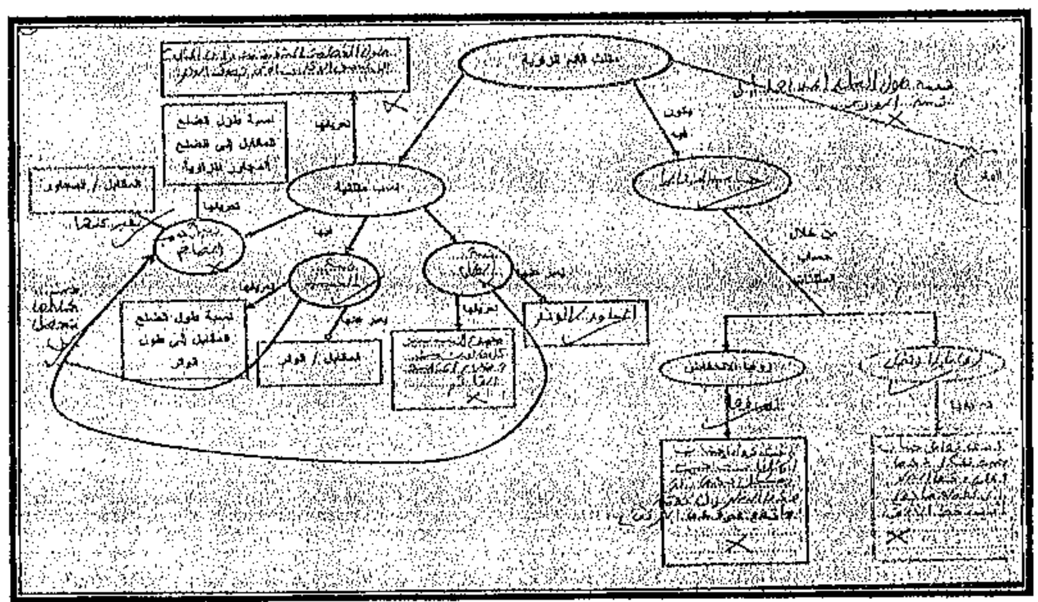
2. وجود خلط بين المفاهيم الهندسية.

بلغت نسبة تكرار الخطأ عند الطالبات اللواتي خلطن بين المفاهيم الهندسية 37% في جميع أسئلة اختبار الدراسة، فمثلاً إحدى الطالبات في الشكل (9) خلطت بين النسب المثلثية الثلاث، حيث قامت بعكس تعريف الجيب وعرفته على أنه جيب التمام، وعرفت الظل على أنه جيب الزاوية، وجيب تمام الزاوية على أنه ظل الزاوية.



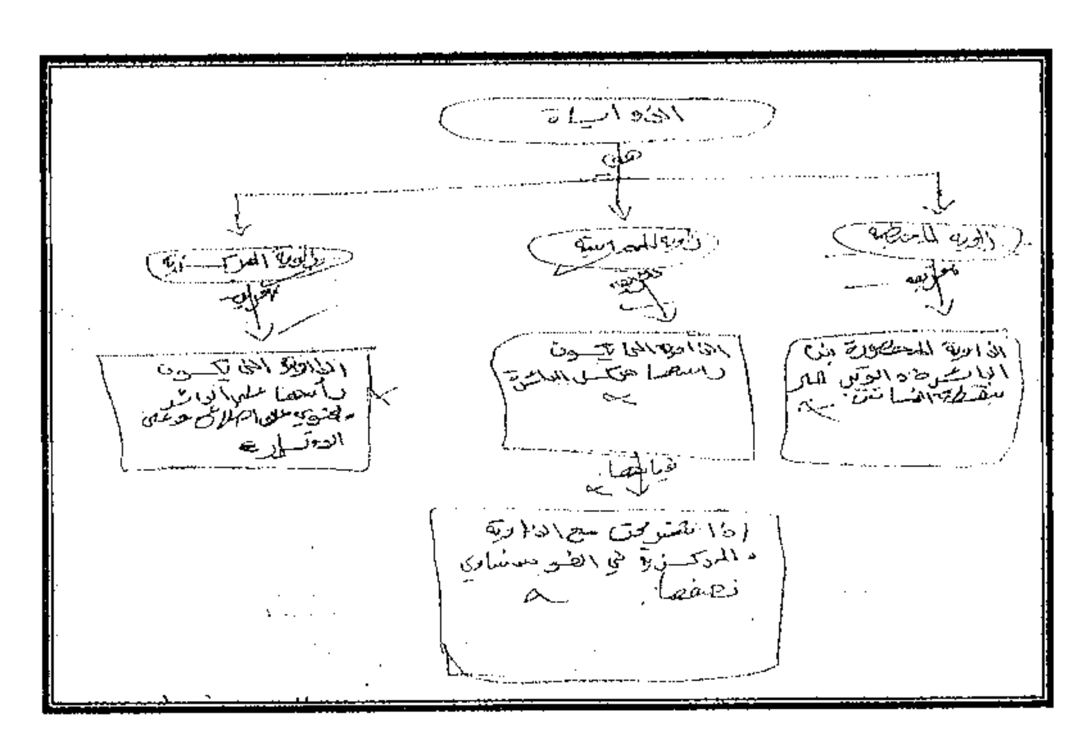
شكل (9) خريطة مفاهيم للنسب المثلثية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الأول

كما ظهر خلط بين مفهومي زوايا الارتفاع والانخفاض من خلال إجابة إحدى الطالبات كما في الشكل (10). فقد تبين حيث تبين لدى مقابلتها أن مفهومها لزاوية الارتفاع يتمثل بالزاوية المحصورة فوق خط البصر والخط الأفقي، وزاوية الانخفاض على أنها تقع تحت خط البصر والخط الأفقي، وهذا يدل على وجود الخلط بين المفهومين.



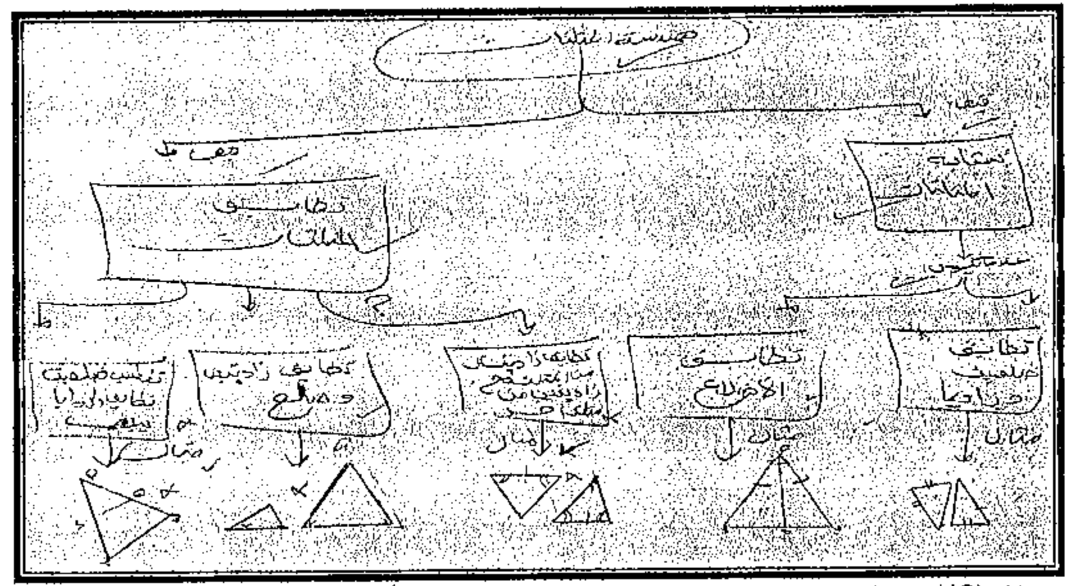
شكل (10) خريطة مفاهيم للمثلث القائم الزاوية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الرابع عشر

وخلطت إحدى الطالبات في الشكل (11) بين الزوايا في هندسة الدائرة، فمثلاً عرفت الزاوية المماسية على أنها الزاوية التي يكون رأسها مركز الدائرة، وعند سؤالها عن ذلك أجابت نعم، فعندما يكون رأسها في المركز سينتهي ضلعيها على محيط الدائرة لذلك فهي زاوية محيطية.



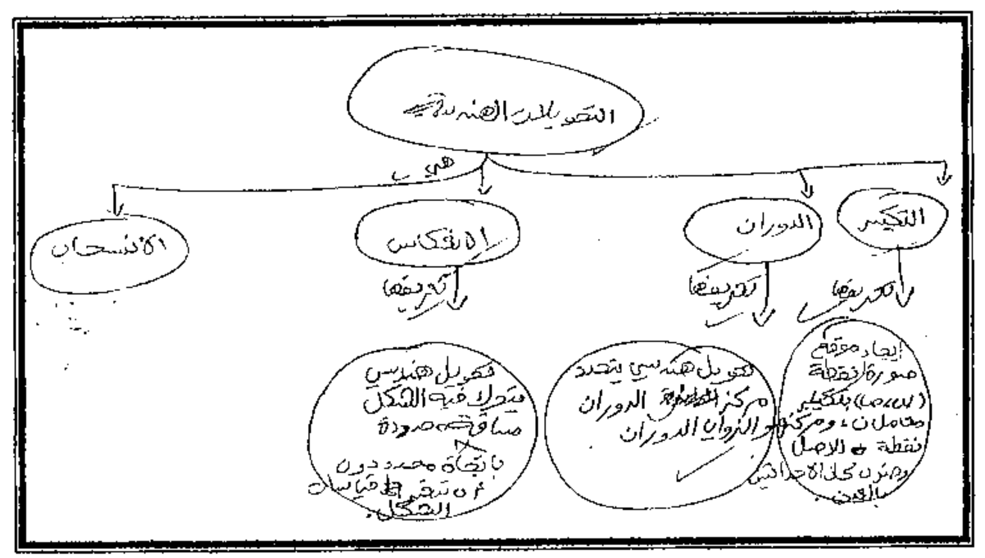
شكل (11) خريطة مفاهيم للزوايا في هندسة الدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الرابع

كما أظهرت إحدى الطالبات كما في الشكل (12) عدم تمييز بين مفهومي التشابه والتطابق في المثلثات، فقد أعطت حالات التطابق للتشابه وهذا صحيح، ولكن لم تستطع إعطاء حالات التطابق باستثناء التطابق بزاويتين وضلع، وأعطت باقي حالات التشابه للتطابق.



شكل (12) خريطة مفاهيم لهندسة المثلثات من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال السابع

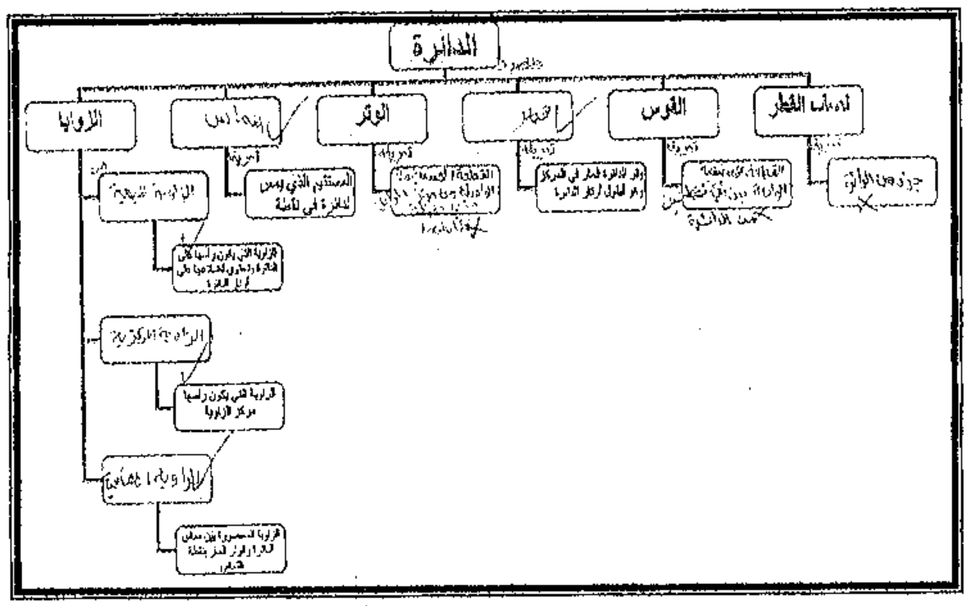
وفي الشكل (13)، يتبين عدم تمييز إحدى الطالبات بين مفهومين أو أكثر من مفاهيم التحويلات الهندسية، فقد عرّفت الانعكاس على أنه تحويل هندسي يتحرك فيه الشكل مسافة محددة دون أن تتغير قياسات الشكل، وهذا تعريف الانسحاب. وعند سؤالها عن ذلك أجابت بإعطاء أمثلة على أشكال هندسية منتظمة وعكسها على محور الصادات، وقالت أنها لم تتغير قياساتها، ولم تستطع إعطاء أمثلة على أشكال غير منتظمة.



شكل (13) خريطة مفاهيم للتحويلات الهندسية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال

الحادي عشر

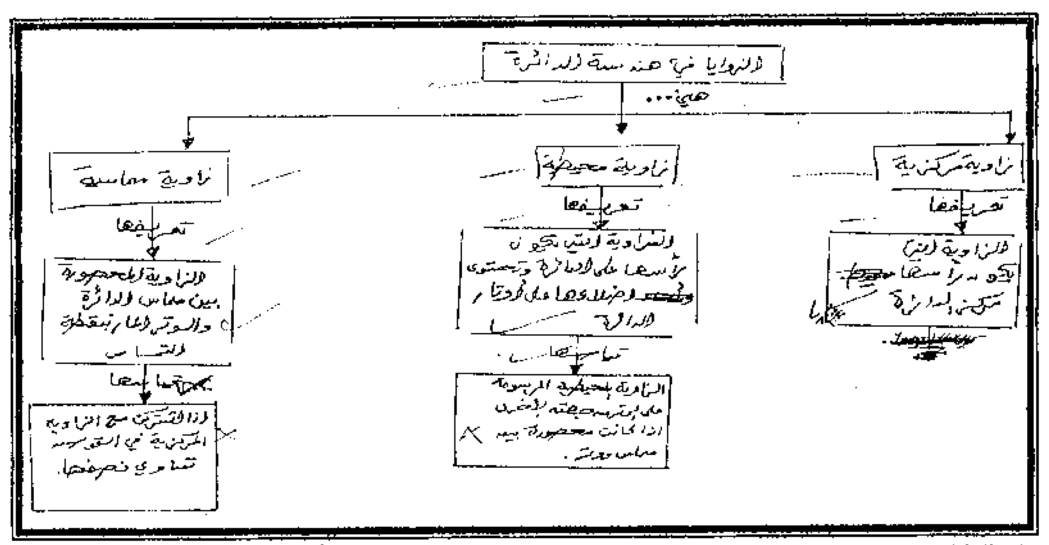
وفي مثال آخر كما في الشكل (14) لم تميز إحدى الطالبات بين عناصر الدائرة، فقد عرّفت القوس بأنه القطعة المستقيمة الواصلة بين أي نقطتين من الدائرة، وبرّرت ذلك لأن القطعة المستقيمة تقسم الدائرة إلى قوسين.



شكل (14) خريطة مفاهيم للدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال السادس

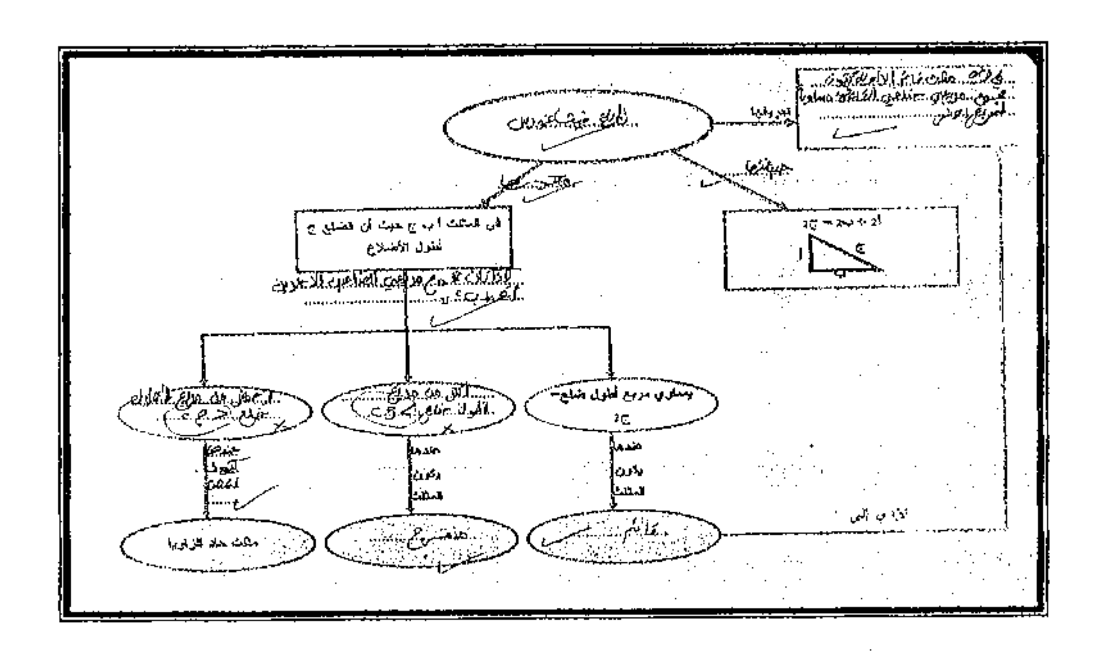
3. وجود خلط في العلاقات بين المفاهيم.

بلغت نسبة تكرار الخطأ عند الطالبات اللواتي خلطن في العلاقات بين المفاهيم (32%)، فقد حُسبت هذه النسبة لإجابات 12 سؤالاً تطلبت عمل روابط ووضع مقترحات عليها من أسئلة اختبار خرائط المفاهيم. فمثلاً لم تستطع إحدى الطالبات كما في الشكل (15) إعطاء العلاقة بين الزاوية المماسية والزاوية المحيطية؛ إذْ أن الزاوية المحيطية تساوي الزاوية المماسية المرسومة على الجهة الأخرى من الوتر. وكذلك لم تعط العلاقة بين الزاوية المحيطية والزاوية المركزية، فالزاوية المحيطية تساوي نصف الزاوية المركزية إذا اشتركت معها بالقوس.



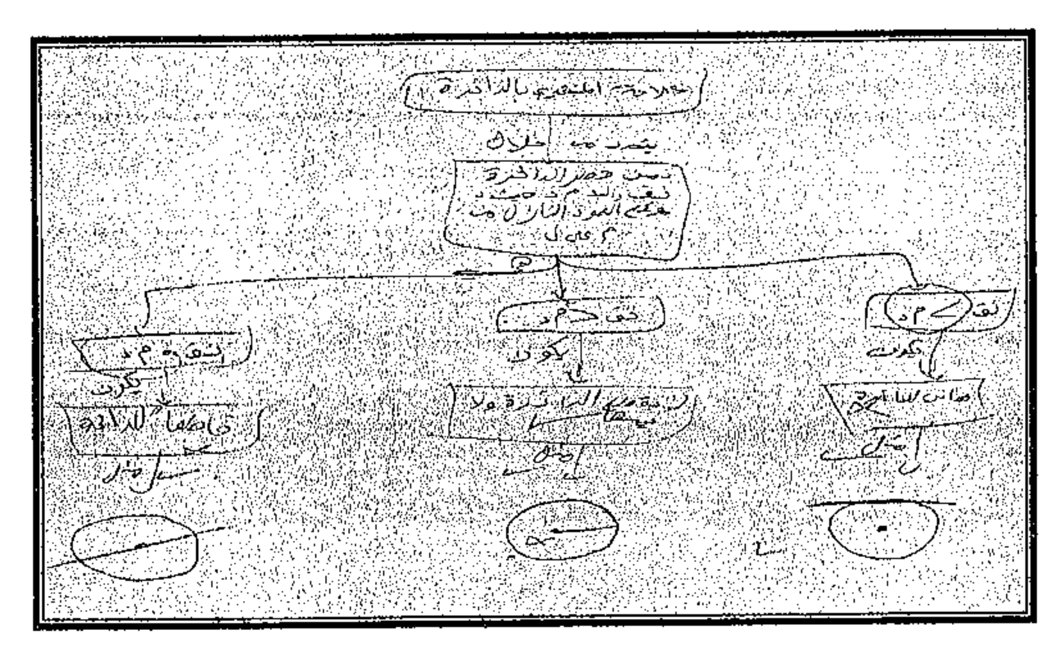
شكل (15) خريطة مفاهيم للزوايا في هندسة الدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الرابع

كما أنّ الطالبة في الشكل (16) لم تستطع تحديد العلاقة بين مربع الوتر مع مجموع مربعي الضلعين الآخرين في تصنيف المثلثات حسب قياس زواياها. حيث قامت بربط المثلث القائم الزاوية بشكل صحيح حسب نظرية فيثاغورث، ولم تستطع ربط المثلث الحاد الزوايا والمنفرج الزاوية بالعلاقة بين مربع الوتر مع مجموع مربعي الضلعين الآخرين.



شكل (16) خريطة مفاهيم لنظرية فيثاغورث من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الثامن

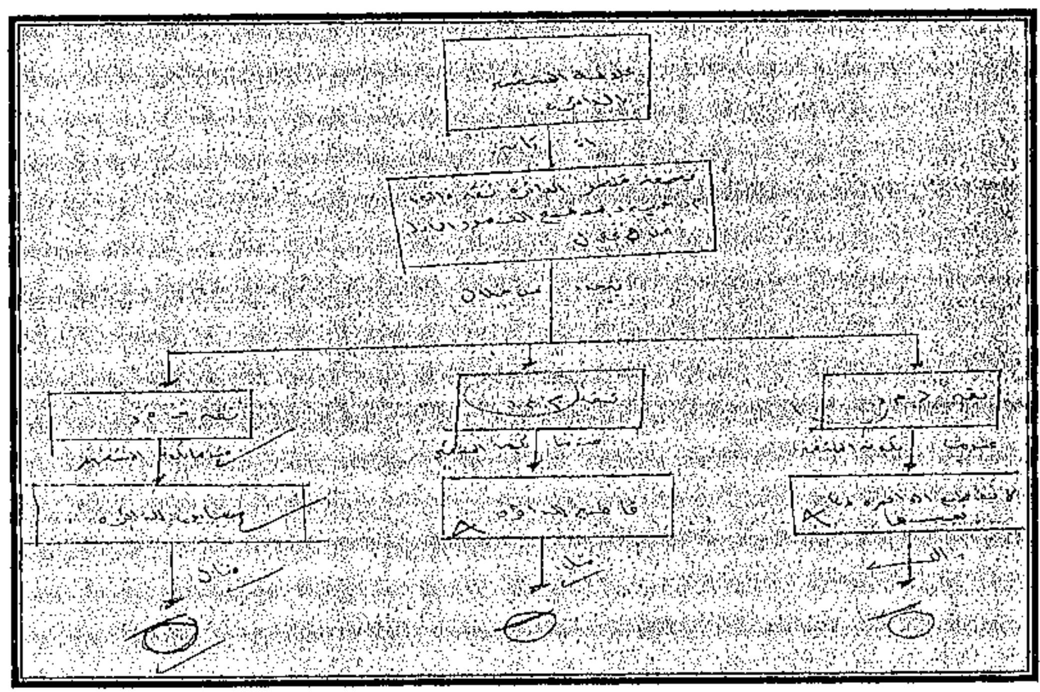
ويظهر في الشكل (17) فهماً خاطئاً لدى إحدى الطالبات في تحديد العلاقة بين نصف القطر والبعد بين المستقيم المعطى (خارج الدائرة، مماس للدائرة، قاطع للدائرة)، مما أدى إلى إعطاء مثال خاطئ. فقد وصفت العلاقة بين الدائرة والمستقيم بأن المستقيم مماس للدائرة عندما يكون نصف القطر أكبر من البعد بين مركز الدائرة والمستقيم. وكذلك بينت أن المستقيم لا يقطع الدائرة ولا يمسها إذا كان نصف القطر أقل من البعد بين مركز الدائرة والمستقيم، وبينت أن المستقيم يقطع الدائرة إذا كان نصف القطر مساوياً للبعد بين مركز الدائرة والمستقيم.



شكل (17) خريطة مفاهيم لعلاقة المستقيم بالدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الخامس

وبالإضافة لذلك، فقد بينت إجابات بعض الطالبات أن لديهن سوء فهم في التمييز بين إشارة أكبر(>) وإشارة أقل(<)، فمثلا حددت إحدى الطالبات كما في الشكل (18) العلاقة بين الدائرة والمستقيم بأن المستقيم خارج الدائرة عندما يكون نصف قطر الدائرة أقل (<) من البعد بين مركز الدائرة والمستقيم، وذكرت أيضاً بأن المستقيم يقطع الدائرة عندما يكون نصف القطر أكبر (>) من البعد بين مركز الدائرة والمستقيم، وعند النظر إلى الأمثلة على كل حالة، وبعد

مقابلة الطالبة كان فهمها صحيحاً، ولكن تبيّن أن لديها سوء فهمٍ في التمييز بين إشارة أكبر (>) وأصغر (<) فقط وليس بين المفهومين.



شكل (18) خريطة مفاهيم لعلاقة المستقيم بالدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الخامس

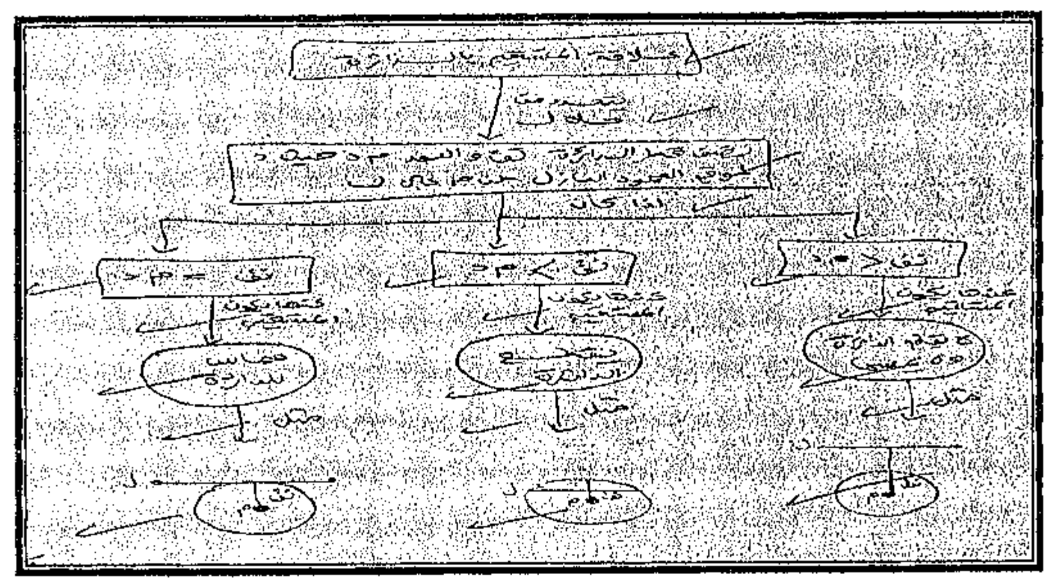
ومن خلال استعراض الأمثلة السابقة يتضح أن خرائط المفاهيم تساعد في تحديد مواطن القوة والضعف لدى الطالبات بشكل دقيق، ممّا يساهم في عمل خطط إثرائية وعلاجية. ويمكن اعتماد خرائط المفاهيم وسيلة تقييم مكملة للاختبارات التقليدية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

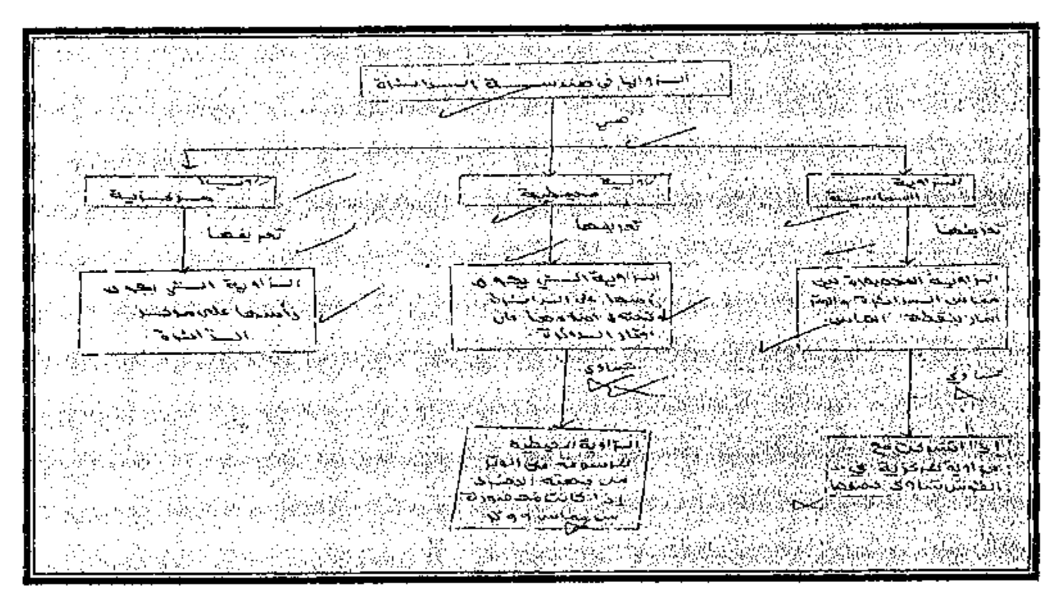
يتضح من خلال استعراض نتائج السؤال الأول أن أداء الطالبات كان متقارباً على جميع مكونات البنية المفاهيمية، إذ كان أداؤهن على أسئلة المصطلحات والمفاهيم والعلاقات والروابط يتمركز ضمن فئة الأداء (50%-75%). فهذه النتيجة تعطي انطباعاً ايجابياً على امتلاك النسبة الأكبر من الطالبات لبنى مفاهيمية جيدة في الهندسة، مع العلم أن أدائهن على مكون العلاقات والروابط كان أفضل في استخدامهن الخطوط الرابطة مقابل كتابة المقترحات والعلاقات على الروابط. وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن المقترحات على الروابط تتطلب في بعض الأسئلة صياغات لغوية، وإجراء عمليات ربط بين المفاهيم، مما يتطلب مهارات تفكير أكثر تقدماً. وربما يعزى إلى عدم القدرة على استخدام اللغة الرياضية بشكل سليم، وإلى ضعف في إجراء عدة ترابطات في آن واحد.

أما بالنسبة لأداء الطالبات على أسئلة إعطاء الأمثلة فقد كان أداء معظم الطالبات يتمركز ضمن الفئتين (76%-100%)،(50%-75%)، وقد يعزى ذلك للأداء الجيد على باقي أسئلة مكونات البنية المفاهيمية، إذ بلغت النسبة المئوية لأداء الطالبات في إعطاء الأمثلة (70.36%)، وهي قريبة من متوسط الأداء المئوي لجميع المكونات (72.24%)؛ فمثلاً أعطت إحدى الطالبات كما في الشكل (19) أمثلة صحيحة نتيجة لأدائها الجيد على جميع مكونات البنية المفاهيمية.



الشكل (19) خريطة مفاهيم لعلاقة المستقيم بالدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الخامس

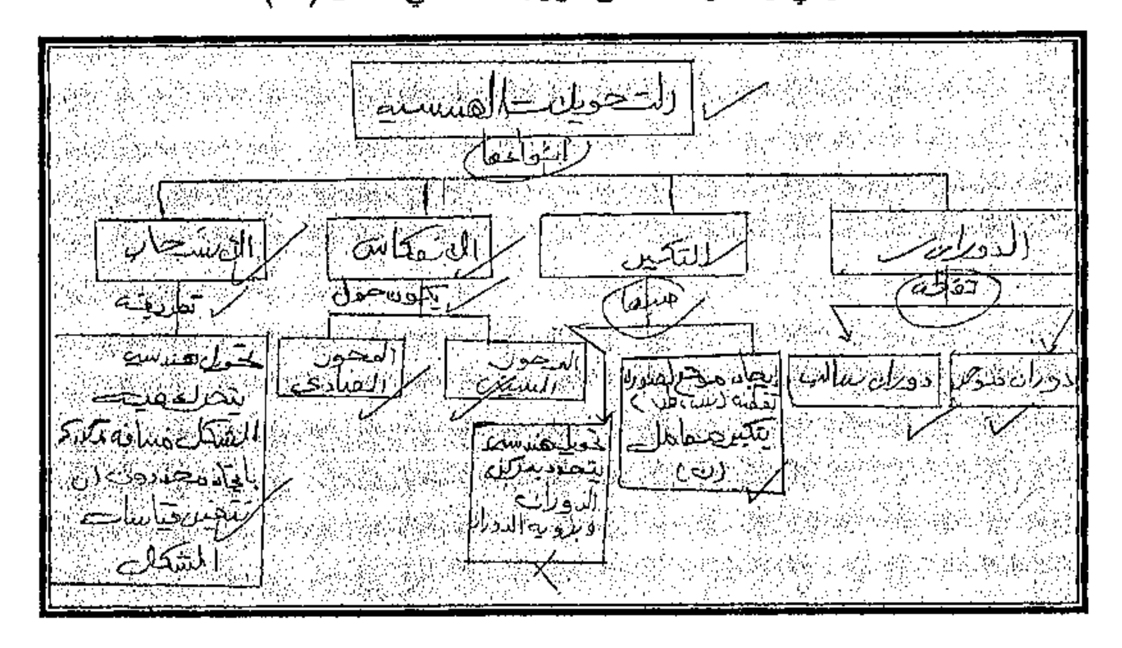
ومن الملاحظ أن أداء الطالبات على أسئلة الهرمية كان أفضل من أدائهن على باقي مكونات البنية المفاهيمية. وقد يعود السبب في ذلك إلى تلقي الطالبات المفاهيم بشكل متسلسل في المقرر الدراسي، فمثلاً أبرزت إحدى الطالبات تسلسلاً هرمياً صحيحاً، ولكنها ارتكبت أخطاء في الربط بين المفاهيم، مما يشير إلى سوء فهم لديها في بعض عناصر المعرفة المفاهيمية كما في الشكل (20).



الشكل (20) خريطة مفاهيم للزوايا في هندسة الدائرة من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الرابع

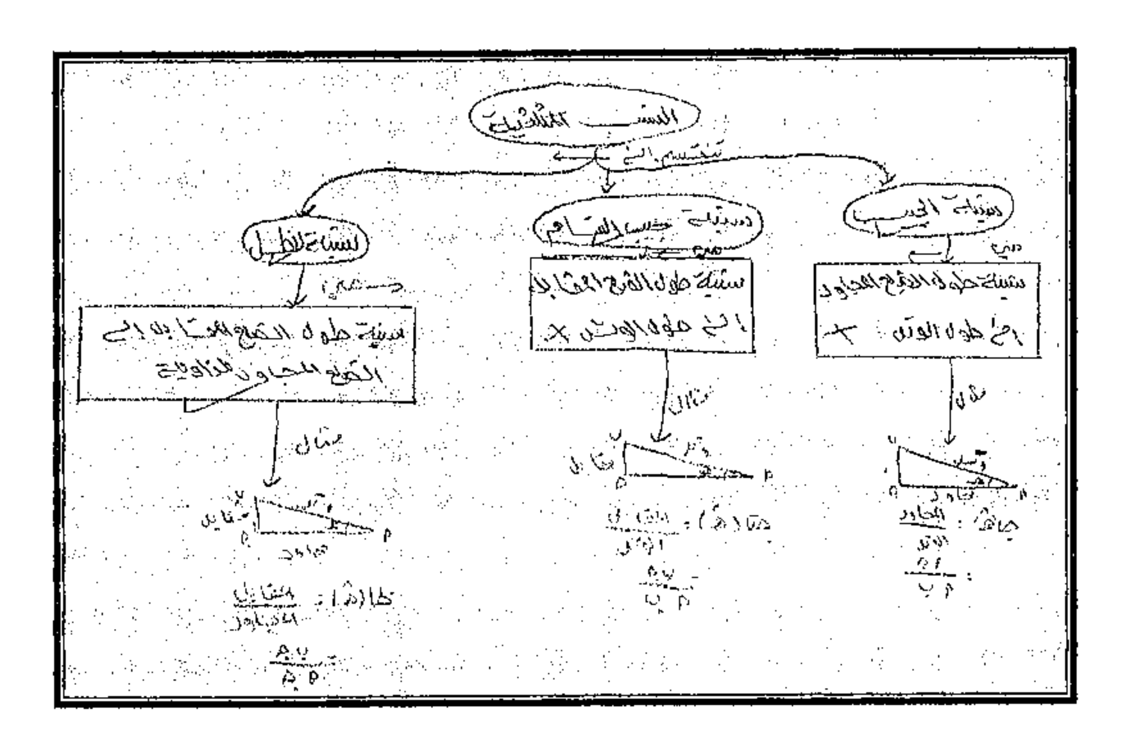
وبالنسبة لنتائج السؤال الثاني فقد أظهرت النتائج وجود علاقة جوهرية بين أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم ومستويات تحصيلهن المدرسي في الرياضيات، ولصالح مستوى التحصيل ممتاز مقابل باقي المستويات. ويمكن أن يعزى الأمر إلى أن الطلبة من ذوي التحصيل ممتاز يمتلكون قدرات عقلية تمكنهم من الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها وأقدر من غيرهم على تكوين شبكة مترابطة من المفاهيم.

وكذلك أظهرت النتائج أنه لا توجد أية فروق في أداء الطالبات ضمن أي مستويين تحصيليين متتاليين ما عدا المستوى ممتاز مقابل المستوى جيد جداً؛ وهذا يدل على أن قياس أداء الطالبات من خلال خرائط المفاهيم قد قلص الفجوة في الأداء بين مستويات التحصيل المختلفة للطالبات، ويدل أيضاً على أن خرائط المفاهيم تساعد على تحديد الأخطاء بجزئياتها المختلفة، فمثلا أظهرت إحدى الطالبات من مستوى تحصيل ضعيف، وعند بنائها لخريطة مفاهيم التحويلات الهندسية فهماً جيداً لبعض الجزئيات مثل المصطلحات والمفاهيم والخطوط الرابطة والتسلسل الهرمي والمقترحات على الروابط، كما في الشكل (21).



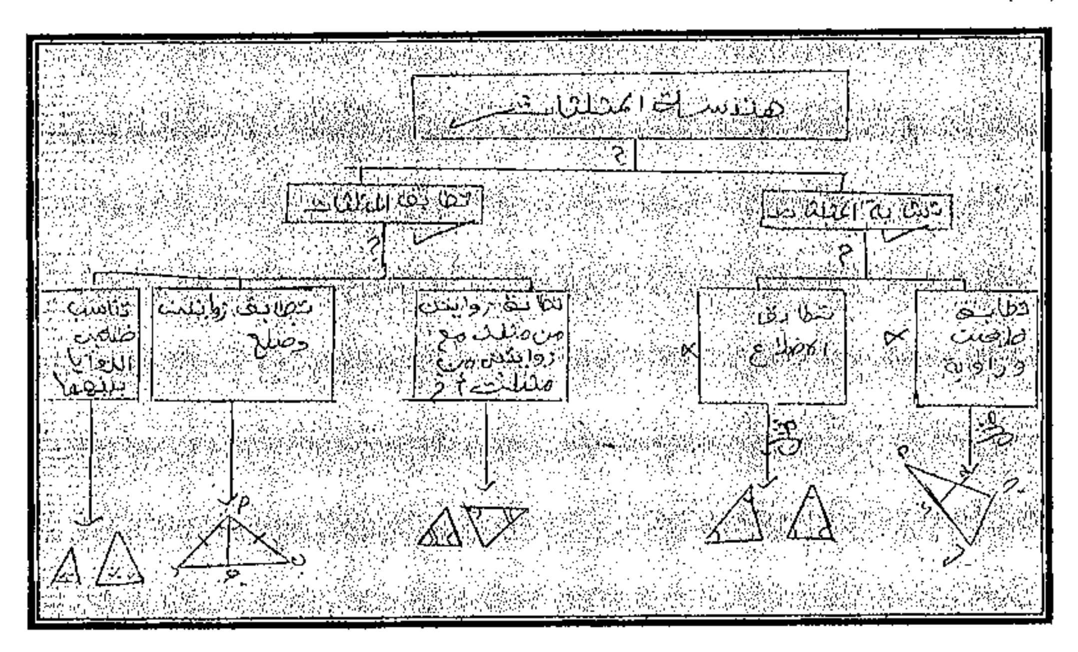
الشكل (21) خريطة مفاهيم للتحويلات الهندسية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الثالث عشر

كما أظهرت وجود ارتباط موجب وقوي بين أداء الطالبات على اختبار بناء خرائط المفاهيم، وتحصيلهن في الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص، ممّا يظهر أن اختبار خرائط المفاهيم يعتبر مكملاً للاختبارات التقليدية وتتفق هذه النتيجة مع دراسة أفمساجا (Afamasaga-Fuata'I, 2007)، ولكنها اختلفت مع نتيجة دراسة بارالوس (Baralos, 2002)، فالطالبة رقم (22) كان مستوى تحصيلها في الرياضيات ممتازاً، ولكن عند بنائها خريطة المفاهيم للنسب المثلثية كما في الشكل (22)، أتضح وجود لبس لديها بين مفهوم الجيب وجيب التمام، فلم تستطع أن تميز بينهما وذلك لأن اعتمادها كان على حفظ القانون أكثر من تمييزها لتعريف المفهوم ذاته، فعندما طلب منها في الاختبارات التقليدية ايجاد الجيب أو جيب التمام طبقت العلاقة وكانت إجابتها صحيحة.



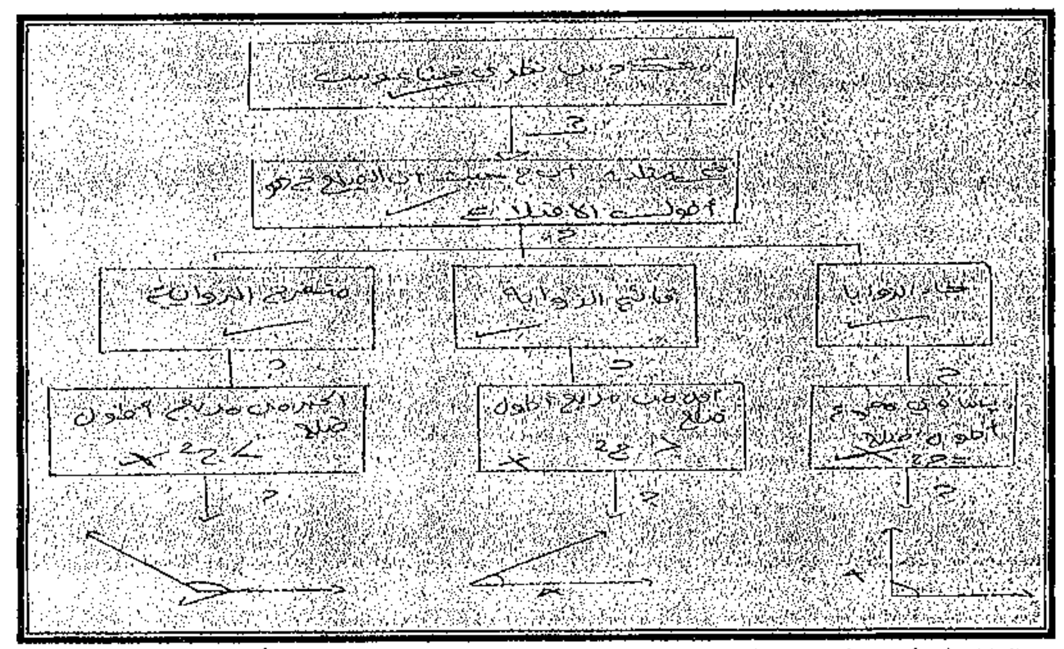
الشكل (22) خريطة مفاهيم للنسب المثلثية من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الأول

ويتضح من نتائج السؤال الثالث وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطالبات على اختبار خرائط المفاهيم حسب مكونات البنية المفاهيمية ولصالح الخطوط الرابطة مقابل باقي المكونات، ولصالح الهرمية مقابل الأمثلة، والمقترحات على الروابط، والمصطلحات المستخدمة. فبالنسبة للخطوط الرابطة فقد اقترحت إحدى الطالبات خطوطاً رابطة صحيحة بين المفاهيم ولكنها لم تدرك ما هي العلاقة والمقترحات على الروابط الصحيحة، كما في الشكل (23).



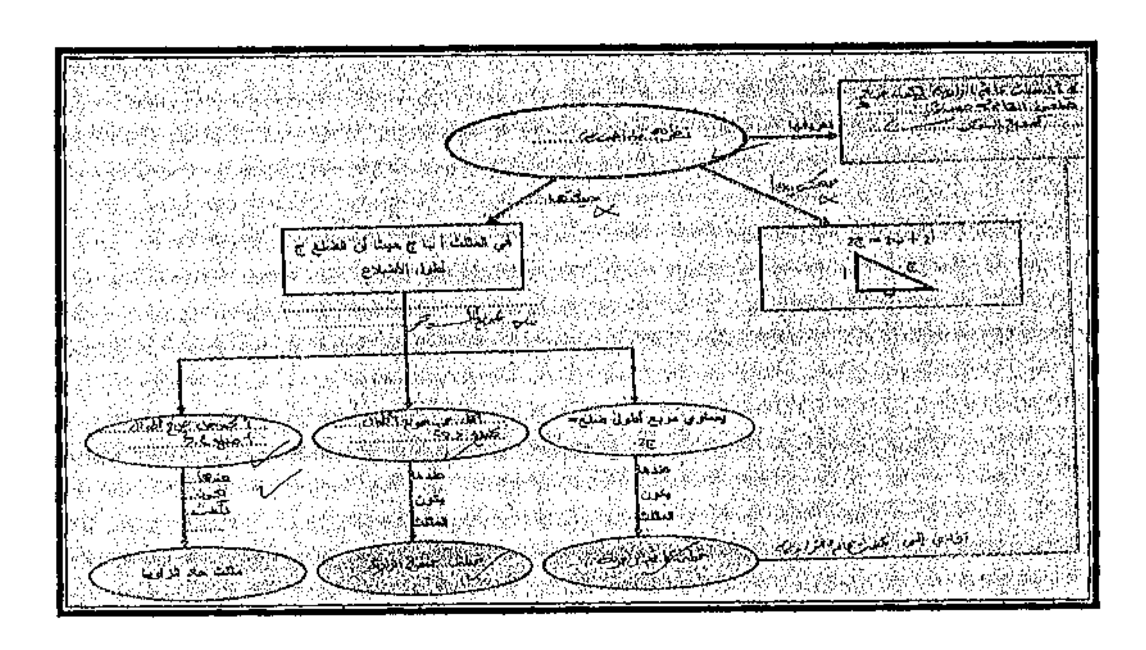
الشكل (23) خريطة مفاهيم لهندسة المثلثات من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال السابع

أما الفروق التي ظهرت لصالح الخطوط الرابطة والهرمية مقابل الأمثلة، فقد تعزى إلى أنّ الأمثلة كانت تأتي بنهاية خريطة المفاهيم، فأي خطأ جزئي في أي مكون من مكونات خرائط المفاهيم يؤدي إلى إعطاء أمثلة غير صحيحة كما في الشكل (24)، كما لوحظ لدى العديد من الطالبات أثناء المقابلات صعوبة في صياغة مثل هذه الأمثلة صياغة صحيحة.



الشكل (24) خريطة مفاهيم لمعكوس نظرية فيثاغورث من عمل إحدى الطالبات أثناء اجابتها عن السؤال الثاني

وتدل الفروق الإحصائية الجوهرية على اختبار خرائط المفاهيم حسب مكونات البنية على وجود اختلاف في أداء الطالبات بين مكون وآخر من مكونات خرائط المفاهيم، ممّا يساعد على معرفة مواطن الضعف وأين تكمن بالضبط وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسة التي أجراها مواكابندا (Mwakapenda, 2003)، فمثلاً إحدى الطالبات كما في الشكل (25) كان أداؤها ممتازاً على جميع مكونات خرائط المفاهيم باستثناء المقترحات على الروابط. ومن هنا، فقد ساعدت خريطة المفاهيم لهذه الطالبة بالكشف عن سوء الفهم لديها مما يدعو إلى وضع خطة علاجية لتفادي مثل هذه الأخطاء.



الشكل (25) خريطة مفاهيم نظرية فيثاغورث من عمل إحدى الطالبات أثناء إجابتها عن السؤال الثامن

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشة أسئلتها تبين أهمية خرائط المفاهيم في تقييم تعلم الطلبة والتي يمكن استخدامها كمكمل للاختبارات التقليدية، ودورها في تحديد مواطن الضعف.

وفي ضوء ما سبق توصي الباحثة باستخدام خرائط المفاهيم في تقييم تعلم الطلبة والقيام بالمزيد من الدراسات التجريبية وغير التجريبية التي تقيم البنية المفاهيمية من خلال بناء خرائط المفاهيم في الرياضيات وبموضوعات مختلفة غير الهندسة، وعلى مستوى صفوف مختلفة. كما توصي الباحثة باستخدام نماذج تقدير مختلفة لتقييم أداء الطلبة أثناء استخدام خرائط المفاهيم كأداة تقييم، والتنويع باستخدام أنواع مختلفة لخرائط المفاهيم غير الهرمية.

المراجــع

أولا: المراجع العربية:

أبو علاّم، رجاء محمود. (2004). *التعلم أسسه وتطبيقاته*. عمان: دار المسيرة.

البرواني، إبراهيم. (2002). *أثر استخدام استراتيجيتين في خرائط المفاهيم على تحصيل طلاب المرحلة الإعدادية في الرياضيات*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

بل، فريدريك. (1986). *طرق تدريس الرياضيات*. (محمد أمين المفتي و ممدوح محمد سليمان، مترجم). القاهرة: الدار العربية.

الروسان، محمد و قطامي، يوسف. (2005). *الخرائط المفاهيمية أسسها النظرية تطبيقات على دروس القواعد العربية*. عمان: دار الفكر.

السلطاني، عبد الحسين شاكر. (2002). *أساليب تدريس الرياضيات*. عمان: الوراق.

السواعي، عثمان. (2004). *تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين*. دبي: دار القلم.

الشرقاوي، أنور محمد. (1988). *التعلم نظريات وتطبيقات*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

الصادق، إسماعيل محمد. (2001). *طرق تدريس الرياضيات: نظريات وتطبيقات*. القاهرة: دار الفكر.

عبيد، وليم. (2004). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. عمان: دار المسيرة.

عفانة، عزو اسماعيل (1999)، أثر استخدام ثلاث استراتيجيات لمخططات المفاهيم على تحصيل طلاب الصف الثامن واتجاهاتهم نحو كل من الرياضيات لاستراتيجيات المستخدمة. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. القاهرة. العدد 61.

عودة، أحمد. (2002). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. عمان: دار الأمل.

الفالح، سلطانه. (2005). فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة الرياض. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. العدد 77.

القيسي، تيسير. (2001). *أثر خرائط المفاهيم في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وتفكيرهم الناقد في الرياضيات*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.

الكيلاني، عبدا لله و الشريفيين، نضال. (2005). *مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية أساسياته- مناهجه- تصاميمه- أساليبه الإحصائية*. عمان: دار المسيرة.

مراد، محمود عبد اللطيف. (1995). فعالية استخدام خرائط المفاهيم في تدريس الرياضيات على التحصيل والاحتفاظ بالتعلم واتجاهات التلاميذ نحو المادة. *مجلة كلية التربية*. جامعة الزقازيق. العدد23.

المنيزل، عبدا لله فلاح. (2000). *الإحصاء الاستدلالي وتطبيقاته في الحاسوب باستخدام الرزم الإحصائي (SPSS)*. عمان : دار وائل.

نوفاك،جوزف وجووين،بوب. (1995). *تعلم كيف تتعلم* (إبراهيم محمد الشافعي وأحمد عصام الصفدي، مترجم). الرياض، جامعة الملك سعود.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Afamasaga-Fuata'I, K., & Reading, C. (2007). *Using concept maps to assess pre-service teachers' understanding of connections between statistical concepts*. Retrieved October 10, 2006 from http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/sat07/Afamasaga_Reading.pdf

Afamasaga-Fuata'I, k. (2004). *Concept maps and vee diagrams as tools for learning new mathematics topics*. Retrieved March 25, 2005 from http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-271.pdf .

Agarwal, R. (2000). *Educational technology and conceptual Understanding*. India: Anmol Publications PVT.LTD.

Ausubel, D. P; Novak, J. D & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A cognitive view*.2nd edition. New York: Holt Rinehart & Winston.

Ausuble, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt Rinehart & Winston.

Baralos, G. (2002): *Concept Mapping As Evaluation Tool In Mathematics.*Paper presented at the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, Crete, Greece. Retrieved May 21, 2005 from http://www.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/pap451.pdf.

Beissner, K. L. (1992). The effectiveness of concept mapping for improving problem-solving (learning strategies). *Dissertation Abstracts International.* 52(09), p. 3164.

Bolte, L. (1999): Using Concept Maps and Interpretive Essays for Assessment in Mathematics, *School Science & Mathematics*, 99 (1), 19-30.

Brinkmann, A. (2003). Graphical Knowledge Display –Mind Mapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education. *Mathematical Education.* 16, 35-48.

George, D.,& Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step By Step A simple Guide and Reference 11.0 Up Date.* (4th). Person Education, Inc. U.S.A.

Gilchrist, K. (1993). An analysis of concept mapping as an instructional

teachnique for teaching advanced technology concepts to AT-RISK junior high school students (AT RISK). *Dissertation Abstracts International.* 53(07), p.2274.

Jolly, A. (1999). The effectiveness of learning with concept mapping on the science problem-solving of sixth-grade children *Dissertation Abstracts International.* 59(09), p.3356.

Johnson, L. (1997). Improved memory retention and understanding of ecology concepts through the use of concept mapping in a seventh-grade science classroom. *Dissertation Abstracts International.* 35(05), p1131.

Leary, R. (1993). Effect of concept maps on concept learning and Problem-solving achievement in high school chemistry. *Dissertation Abstracts International.* 54(03), p. 88.

Lerman, S. (1989). Constructivism, mathematics and mathematics Education. *Educational studies in Mathematics.* 20, 211-223.

Mwakapenda, W. (2003): *Concept mapping and context in mathematics education*, Wits University, South Africa. Retrieved from

http://www.math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Mwakapenda.pdf.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Novak, J.D. (1990). Concept maps and vee diagrams: Two Meta cognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*. 19, 29-52.

Novak, J.D; Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.

Ozdemir, A. (2005): Analyzing Concept Maps as an Assessment (Evaluation) Tool in Teaching Mathematics, *Journal of Social Sciences*, Marmara University, Turkey.

Roberts, L. (1999): Using concept maps to measure statistical understanding, International journal of mathematical education in science and technology. 30(05), 707-717.

Tananone, A. (1990). Concept mapping and aid to curriculum

development for a university course in Thailand. *Dissertation Abstracts International*. 52(02), p. 418.

Van de walle, J. A. (1994). *Elementary School Mathematics: Teaching Developmentally*, 2nd ed. Longman.

Vo Thi, T. (1999). An investigation of the use of concept mapping in teaching and learning cellular respiration in a Vietnamese university *.Dissertation Abstracts International*, 37(06), p. 1597.

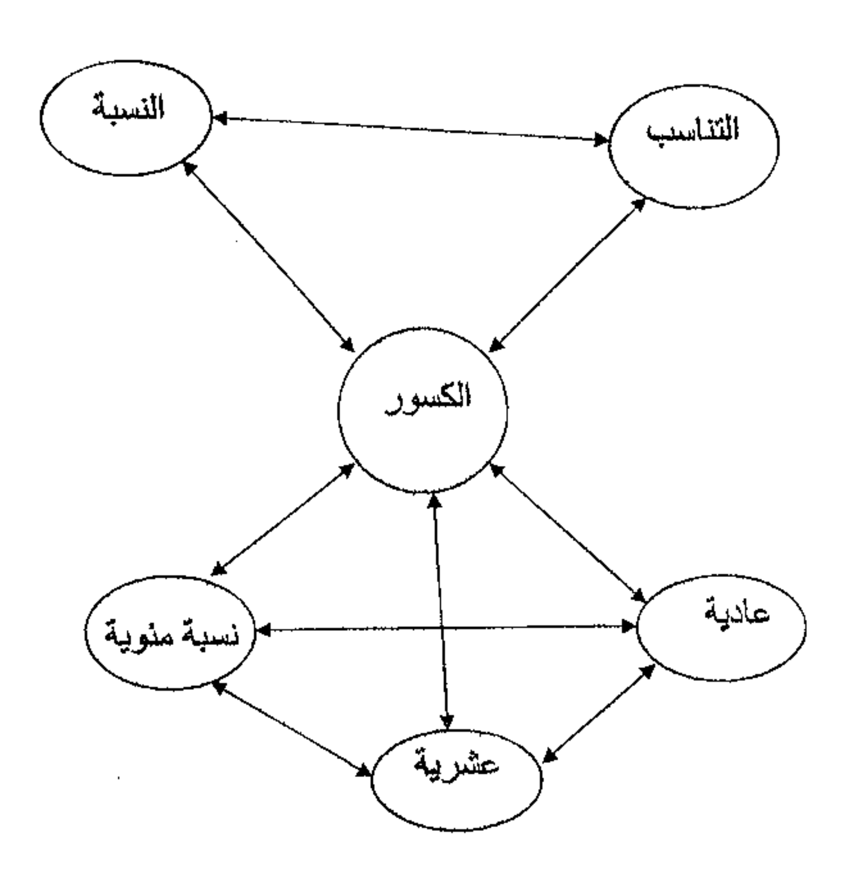
Williams, C. (1995). Concept maps as research tools in mathematics. *ERIC, No: ED390933.*


الملاحق

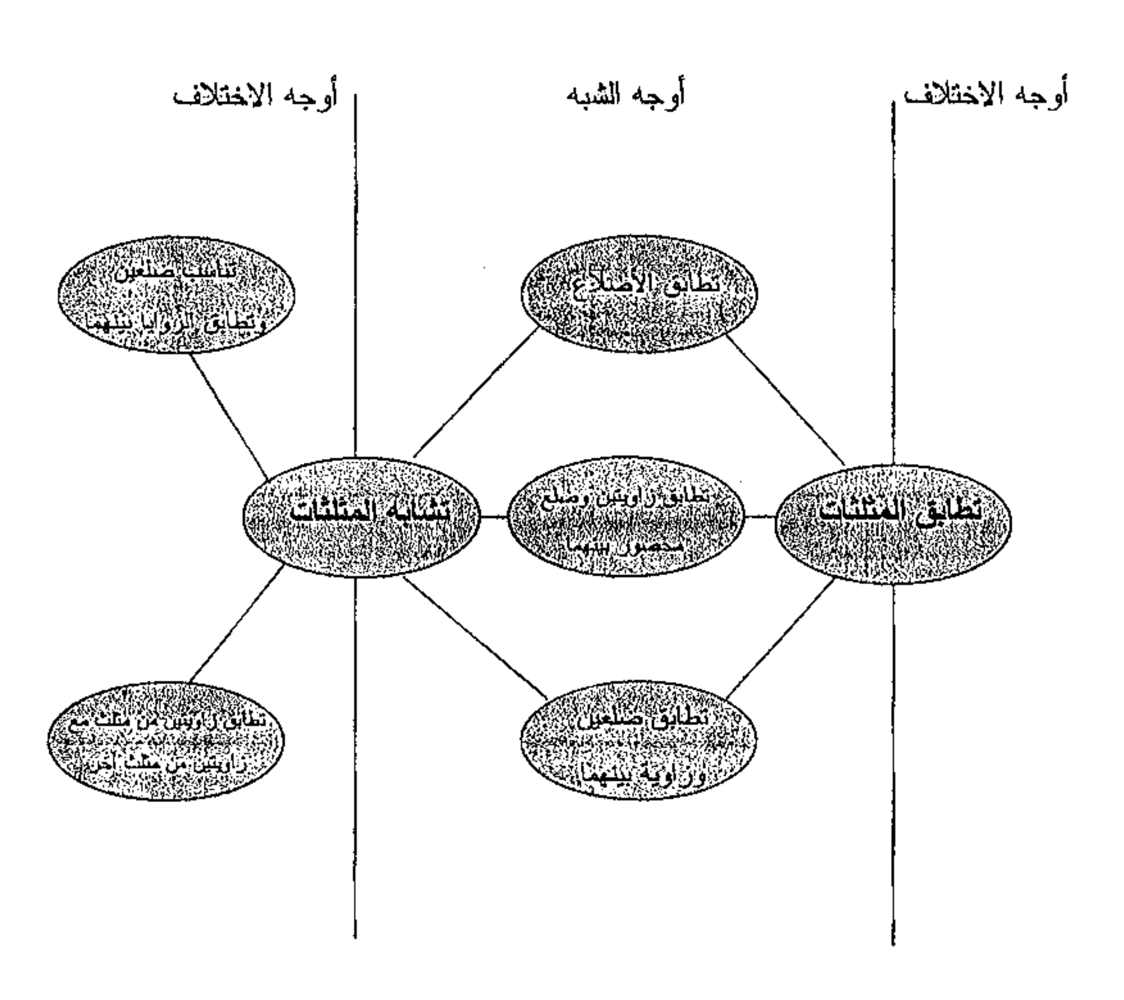
ملحق (أ)

أنواع خرائط المفاهيم

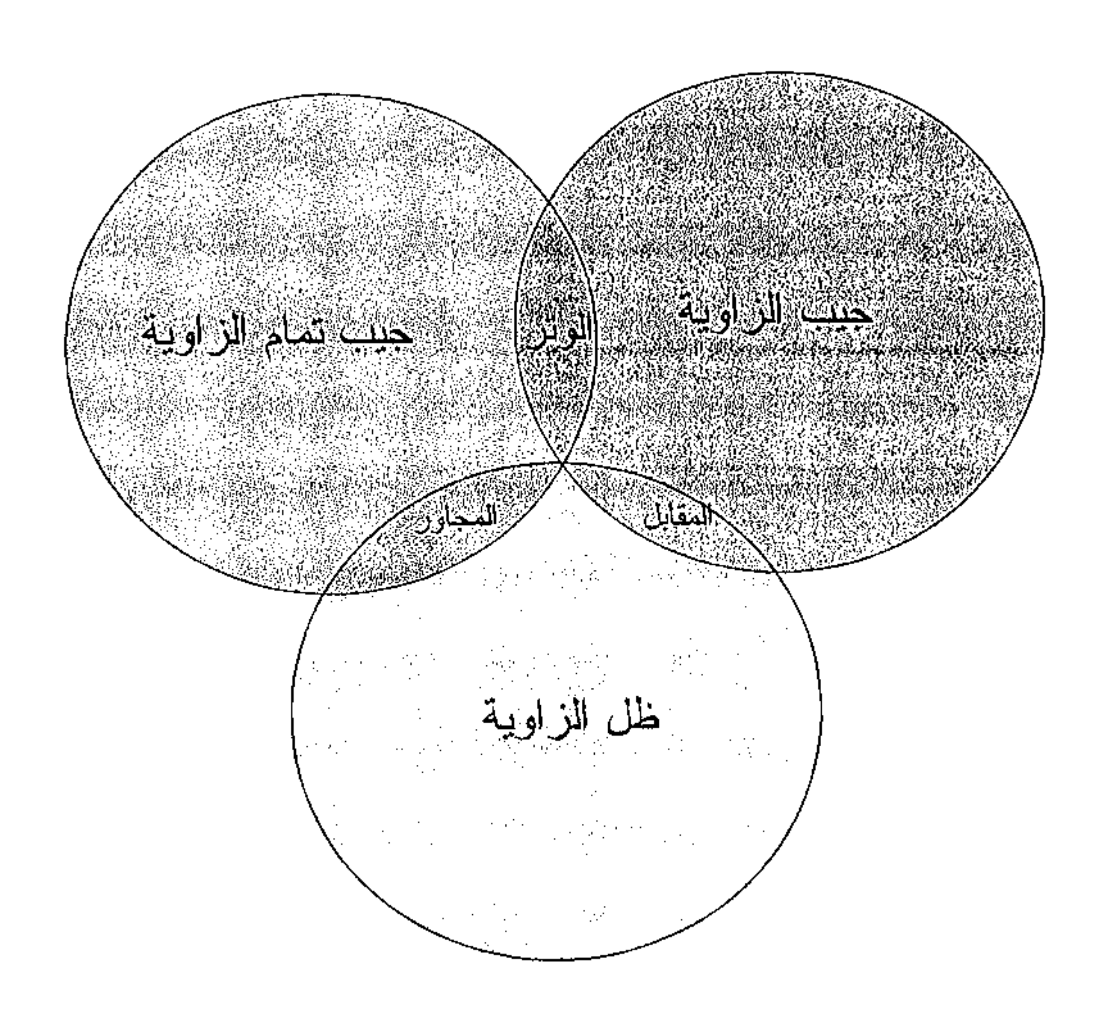
خريطة الفقاقيع المعرفية (Cognitive Bubble map): يمكن تمثيل المعرفة المتوافرة لدى الطلبة عن طريق تقسيمها إلى أشكال فقاعية كبيرة ممثلة أهم معلم ثم تنطلق إلى فقاعات أخرى أصغر، كما في الشكل الآتي:



الخريطة المعرفية المزدوجة (Cognitive doubled map): يستخدم هذا النوع من الخرائط في مواقف التعلم التي تتضمنه عمليات مقارنه في الخصائص والسمات، وهي خارطة تلخيصية وتنظيمية للمعرفة على صورة تشابهات واختلافات والظروف لموضوع المقارنة، كما في الشكل الآتي.



وخريطة فن المعرفية (Cognitive Finn map): هي خريطة تستخدم للمقارنة بين موضوعين وخصائصهما التشابهات والاختلافات، ويمكن أن تكون بسيطة، ويمكن أن تتعدى في حالة توضيح النقاط المشتركة المتشابهة بين مواضيع المقارنة، كما في الشكل الآتي:



ملحق (ب)

الأهداف والمحتوى العلمي لموضوع الهندسة بمقرر رياضيات الصف التاسع الأساسي

الأهداف	• استخدام نظرية فيثاغورث لحساب طول ضلع غير معلوم لمثلث قائم الزاوية. • استخدام نظرية فيثاغورث لتحديد إذا كان المثلث قائم الزاوية أم لا. • إيجاد علاقة طول القطعة المتوسطة المرسومة من الزاوية القائمة بطول الوتر في المثلث قائم الزاوية. • تعريف النسب المثلثية الأولية للزاوية واستخدامها. • حل مسائل تتضمن زوايا قائمة باستخدام النسب المثلثية. • تحديد طول قطعة مستقيمة بمعلومية إحداثيات طرفيها. • إيجاد إحداثيات منتصف قطعة مستقيمة. • برهنة تطابق المثلثات بواسطة: زاويتان وضلع، ضلع ووتر وزاوية قائمة. • برهنة أن الأجزاء المتناظرة في المثلثات المتطابقة تتطابق. • برهنة تشابه المثلثات بواسطة: زاويتين، تناسب أزواج الأضلاع المتناظرة في المثلثين. • تحديد الأضلاع غير المعلومة في المثلثات المتشابهة. • برهنة أن القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعي مثلث توازي الثالث وتساوي نصفه. • التعرف على الدائرة وتحديد وتسمية ووصف كل من القاطع، القوس، الزاوية المحيطية، المماس. • تحديد طول القوس وحساب قياس الزاوية المركزية. • تحديد العلاقة بين المماس ونصف قطر الدائرة المار بنقطة التماس. • تحديد العلاقة بين وتر الدائرة وقطر الدائرة المنصف للوتر. • تحديد العلاقة بين مماسين مرسومين لدائرة من نقطة خارجها. • تحديد العلاقة بين الأوتار والأقواس في نفس الدائرة أو في دوائر متطابقة. • تحديد العلاقة بين وترين يتقاطعان داخل دائرة. • حساب معامل التكبير لمضلعين متشابهين.

	• مطابقة شبكات الأشكال ثلاثية الأبعاد مع المجسمات الخاصة بها. • استخدام أشكال بسيطة وتحديد تحويل الدوران لها ورسمه. • تحديد أشكال ورسمها بعد تأثير الانسحاب والانعكاس والدوران.
المفاهيم	مثلث قائم الزاوية، مثلث حاد الزاوية، مثلث منفرج الزاوية، النسب المثلثية، نسبة الظل، نسبة الجيب، نسبة جيب التمام، زوايا الارتفاع، زوايا الانخفاض، القطعة المستقيمة، تطابق المثلثات، تشابه المثلثات، الدائرة، المستقيم، القاطع، المماس، الوتر، نصف القطر، القطر، القوس، الزوايا، الزاوية المركزية، الزاوية المحيطية، الزاوية المماسية، التحويلات الهندسية، الدوران ، الانعكاس، الانسحاب، التكبير، دوران سالب، دوران موجب.
التعريفات	• النسب المثلثية: مجموعة النسب بين كل ضلعين من أضلاع المثلث القائم الزاوية. • نسبة ظل الزاوية: نسبة طول الضلع المقابل إلى طول الضلع المجاور لها في أي مثلث قائم الزاوية. • نسبة الجيب: نسبة طول الضلع المقابل إلى طول الوتر في المثلث القائم الزاوية. • نسبة جيب التمام: نسبة طول الضلع المجاور إلى طول الوتر في المثلث القائم الزاوية. • زاويةِ الارتفاع: تتشكل بخط أفقي وخط النظر إلى نقطةٍ ما تقع فوق خط الأفق. • زاوية الانخفاض: تتشكل بخط أفقي وخط النظر إلى نقطة ما تقع أدنى خط الأفق. • الدائرة: عبارة عن مجموعة من النقاط المستوية التي تبعد بعدا ثابتا عن نقطة محددة. • تتحدد علاقة الدائرة م بالمستقيم ل من خلال نصف قطر الدائرة نق والبعد م د حيث د موقع العمود النازل من م على $\overleftrightarrow{ل}$ على النحو: ❖ نق >م د يكون المستقيم قاطعا للدائرة. ❖ نق = م د يكون المستقيم مماسا للدائرة. ❖ نق < م د المستقيم لا يقطع الدائرة ولا يمسها. • تسمى الزاوية زاوية مركزية إذا كان رأسها في مركز الدائرة. • يمكن قياس أي قوس في الدائرة بقياس الزاوية المركزية التي تقابله. • وتر الدائرة يقسمها إلى قوسين، يرمز للقوس الأصغر برمزي طرفي الوتر فوقها قوس بينما يرمز للقوس الأكبر برمزي طرفي الوتر وبينهما رمز لنقطة ثالثة على القوس أ ج ب . • الزاوية المحيطية هي الزاوية التي يكون رأسها على الدائرة وتحتوي أضلاعها على أوتار للدائرة.

	• تعرف الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة والوتر المار بنقطة التماس بالزاوية المماسية. • الدوران هو تحويل هندسي يتحدد بمركز الدوران وبزاوية الدوران يكون الدوران موجبا إذا كانت زاوية الدوران موجبة (عكس عقارب الساعة) يكون الدوران سالبا إذا كانت زاوية الدوران سالبة (مع عقارب الساعة). • التكبير: يمكن ايجاد موقع صورة نقطة (س ، ص) بتكبير معامله ن و مركزه نقطة الأصل بضرب كلا الاحداثيين بالعدد ن (س ، ص) ← (ن س ، ن ص)حيث يطلق على العدد ن بمعامل التكبير.
النظريات	• نظرية فيثاغورث: في أي مثلث قائم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعي القائمة مساويا لمربع الوتر. $أ^{2}$ + $ب^{2}$ = $جـ^{2}$ • معكوس نظرية فيثاغورث: في المثلث أ ب ج حيث أن الضلع ج هو أطول الأضلاع: ❖ إذا كان $أ^{2}$ + $ب^{2}$ = $جـ^{2}$، فإن المثلث أ ب ج مثلث قائم الزاوية. ❖ إذا كان $أ^{2}$ + $ب^{2}$ < $جـ^{2}$، فإن المثلث أ ب ج مثلث منفرج الزاوية. ❖ إذا كان $أ^{2}$ + $ب^{2}$ >$جـ^{2}$، فإن المثلث أ ب ج مثلث حاد الزاويا. • نظرية (الوتر – ساق): إذا تطابق الوتر وأحد ضلعي القائمة من مثلث قائم مع نظيريهما في مثلث قائم آخر فإن المثلثين متطابقان. • نظرية المثلث متطابق الضلعين: إذا تطابق ضلعا مثلث فإن الزوايا المقابلة لهما متطابقة. • معكوس نظرية المثلث متطابق الضلعين: إذا تطابقت زاويتان في مثلث فإن الضلعين المقابلين لهما متطابقان. • القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث توازي الثالث وتساوي نصفه. • القطعة المستقيمة الواصلة من مركز الدائرة إلى منتصف أي وتر فيها يكون عموديا عليه. • مماس الدائرة يعامد نصف القطر المار بنقطة التماس. • قياس الزاوية المحيطية تساوي نصف قياس الزاوية المركزية المشتركة معها في القوس.
المسلمات	• مسلمة تطابق مثلثين بتساوي زاويتين والضلع المحصور بينهما (ز ض ز): إذا تطابقت زاويتان والضلع المحصور بينهما في مثلثين فإن المثلثين يتطابقان. • مسلمة تطابق مثلثين بتساوي زاويتين وضلع (ز ز ض): إذا تطابقت زاويتين وضلع غير محصور

<table>
<tr><td></td><td>
في مثلثين فإن المثلثين يتطابقان.

- مسلمة تشابه المضلعات: يتشابه مضلعان إذا وفقط إذا كانت الأجزاء المتقابلة تحقق الشرطين:
  - ❖ الزوايا المتناظرة متطابقة.
  - ❖ الأضلاع المتناظرة متناسبة.
- مسلمة التشابه (زاوية – زاوية) (بتطابق زاويتين): إذا تطابق زاويتان في مثلث مع زاويتين في مثلث آخر فإن المثلثين متشابهان.
- مسلمة تشابه مثلثين بتناسب الأضلاع: إذا وجدت ثلاثة أضلاع في مثلث تتناسب مع نظيراتها في مثلث آخر فإن المثلثين متشابهان.
- مسلمة تشابه مثلثين بتناسب ضلعين وزاوية محصورة: إذا تناسب ضلعان في مثلث مع ضلعين في آخر وكان الزاوية المحصورة بينهما متطابقة مع الزاوية المقابلة فإن المثلثين يتشابهان.
</td></tr>
<tr><td>النتائج</td><td>

- في المثلث القائم الزاوية يكون طول القطعة المتوسطة المرسومة من رأس الزاوية القائمة إلى منتصف الوتر يساوي نصف طول الوتر تماما.
- البعد بين النقطتين أ(س١ ، ص١)، ب(س٢ ، ص٢) تعطى بالقانون

أ ب = $\sqrt{(س٢ - س١)^2 + (ص٢ - ص١)^2}$

- النقطة المنصفة للقطعة المستقيمة أ ب هي ($\frac{س١ + س٢}{٢}$ ، $\frac{ص١ + ص٢}{٢}$)

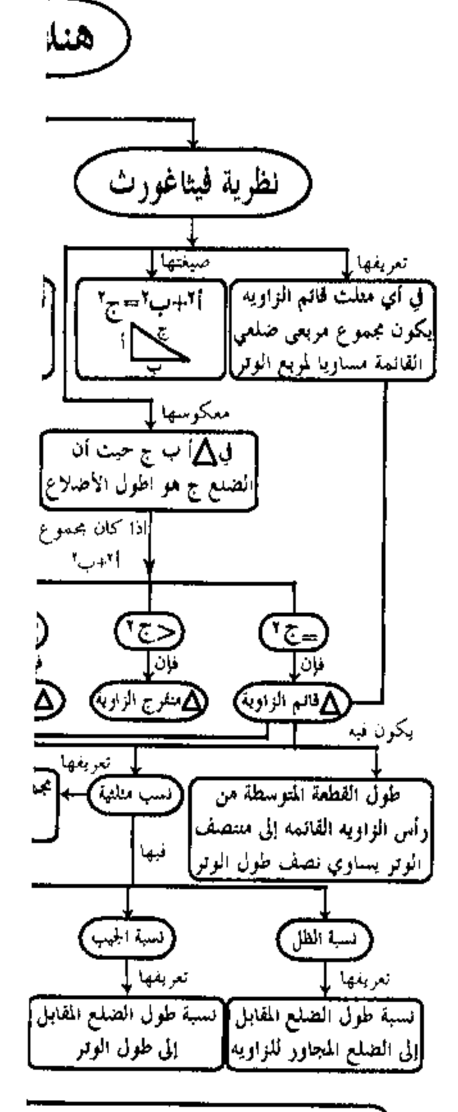
حيث أ(س١، ص١)، ب(س٢، ص٢)

- أطول أوتار الدائرة هو الوتر الذي يمر بمركز الدائرة وعندها يسمى قطر الدائرة.
- كلما زاد طول الوتر قل بعده عن المركز.
- من نقطة على الدائرة لا يمكن رسم سوى مماس واحد للدائرة.
- من نقطة خارج الدائرة يمكن رسم مماسين للدائرة ويكونان متساويان في الطول.
- الزوايا المحيطية التي تقابل أقواسا متساوية في دائرة أو في دوائر متطابقة تكون متساوية القياس.
</td></tr>
</table>

• قياس الزاوية المحيطية تساوي نصف قياس الزاوية المركزية المشتركة معها في القوس. • قياس الزاوية المحيطية يساوي نصف قياس القوس المقابل لها بالدرجات. • الزاوية المماسية (المحصورة بين مماس ووتر) تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من جهته الأخرى. • إذا رسم من نقطة خارج الدائرة مماس وقاطع حيث م أ مماس، م ب ج قاطع للدائرة فإن : م أ ^{2}= م ب × م ج تعتبر النقطة م نقطة تقسيم خارجي للوتر ب ج والجزأين هما م ب، م ج. ❖ تحويل الدوران يحافظ على : الشكل، الاستقامة، قياسات الزوايا والأضلاع، البينية. ❖ صورة النقطة (أ ، ب) تحت تأثير د(و ، ٩٠) هي (–ب ، أ). ❖ صورة النقطة (أ، ب) تحت تأثير د(و، ١٨٠) هي (–أ، –ب). ❖ عند مضاعفة أبعاد أي مضلع لضعفين أو أكثر فإن النسبة بين مساحة الشكل بعد مضاعفة أضلاعه إلى مساحة الشكل قبل مضاعفة أضلاعه تساوي مربع معامل التكبير.	

ملحق (ج)

خريطة المفاهيم العامة لمحتوى الهندسة



إحدى زوايا حساب المثلثات حيث تتشكل بخ
الفقي وخط النظر إلى نقطه ما تقع فوق خط الأر

إحدى زوايا حساب المثلثات حيث تتشكل بخ
الفقي وخط النظر إلى نقطه ما تقع أدنى خط الأ

ملحق (د)

نماذج لخرائط الأمثلة التدريبية والأمثلة التقويمية

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيدا:

.... ، .... ، .... ، .... ،

.... ، .... ، .... ، ....

*اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم	قائمة كلمات الربط
....	....
....	....
....	....
....	....
....	

*اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة .

- ....

- ....

- ....

*اطلب منهن تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم بالاستعانة بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.

(التدريب الأول)

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:

أوجه، المكعب، عددها، ثمانية، أحرف، ستة، فيه، إثني عشر، رؤوس.

*اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم	قائمة كلمات الربط
- أوجه	– عددها
- المكعب	– فيه
- ثمانية	
- أحرف	
- ستة	
- إثني عشر	
- رؤوس	

*اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.

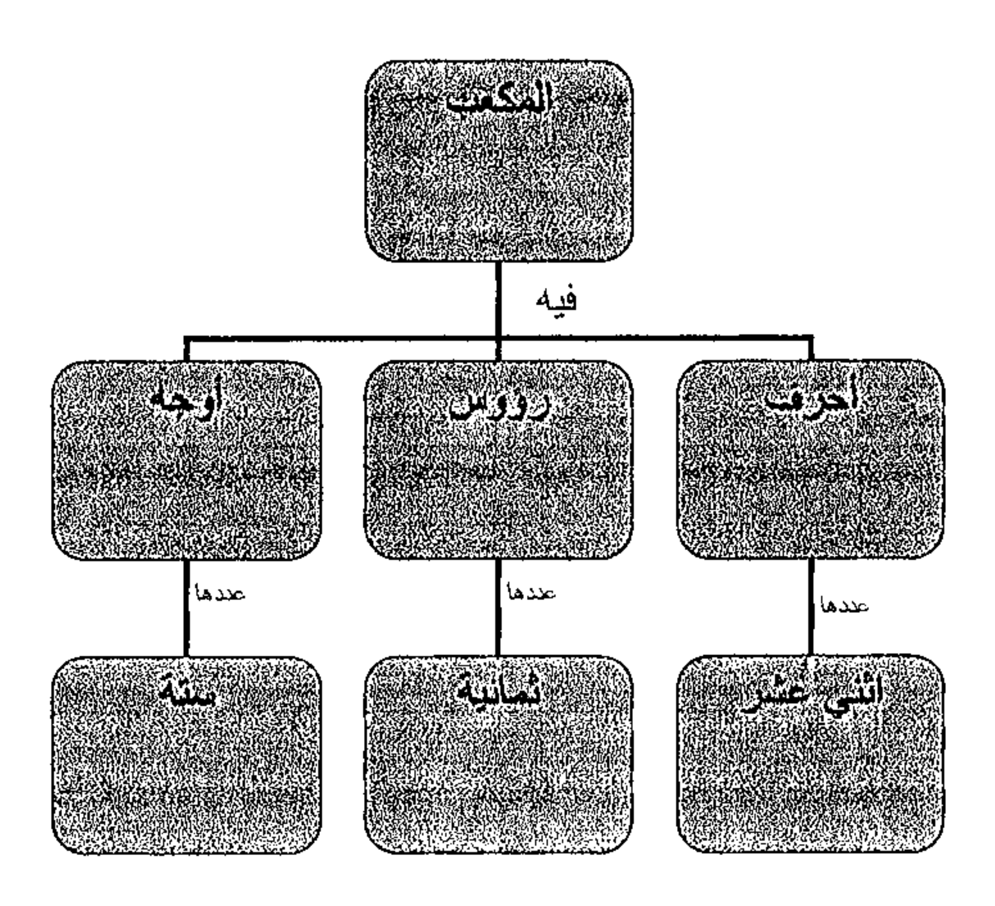
– المكعب فيه أحرف، رؤوس، وأوجه.

– أحرف المكعب عددها إثني عشر.

– رؤوس المكعب عددها ثمانية.

– أوجه المكعب عددها ستة.

*اطلب منهن تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم مستعينات بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.


المكعب
فيه
أحرف
رؤوس
أوجه
عددها
عددها
عددها
اثني عشر
ثمانية
ستة

(التدريب الثاني)

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:

أكبر من 180° وأقل من دورة ،مثال ، أنـواع الزوايـا، منفرجـة، يسـاوي 90°، 180°، منعكسة، حادة، قياسها، أقل من 90°، قائمة ،هي، أكبر من 90°، مستقيمة.

*أطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم
- أكبر من 180°وأقل من دورة - أنواع الزوايا - منفرجة - يساوي 90° - 180° - منعكسة - حادة - أقل من 90° - أكبر من 90° - مستقيمة - قائمة

قائمة كلمات الربط
- مثال - هي - قياسها

*اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.

- أنواع الزوايا هي حادة، قائمة، منفرجة، مستقيمة، منعكسة.

- حادة قياسها أقل من 90°.

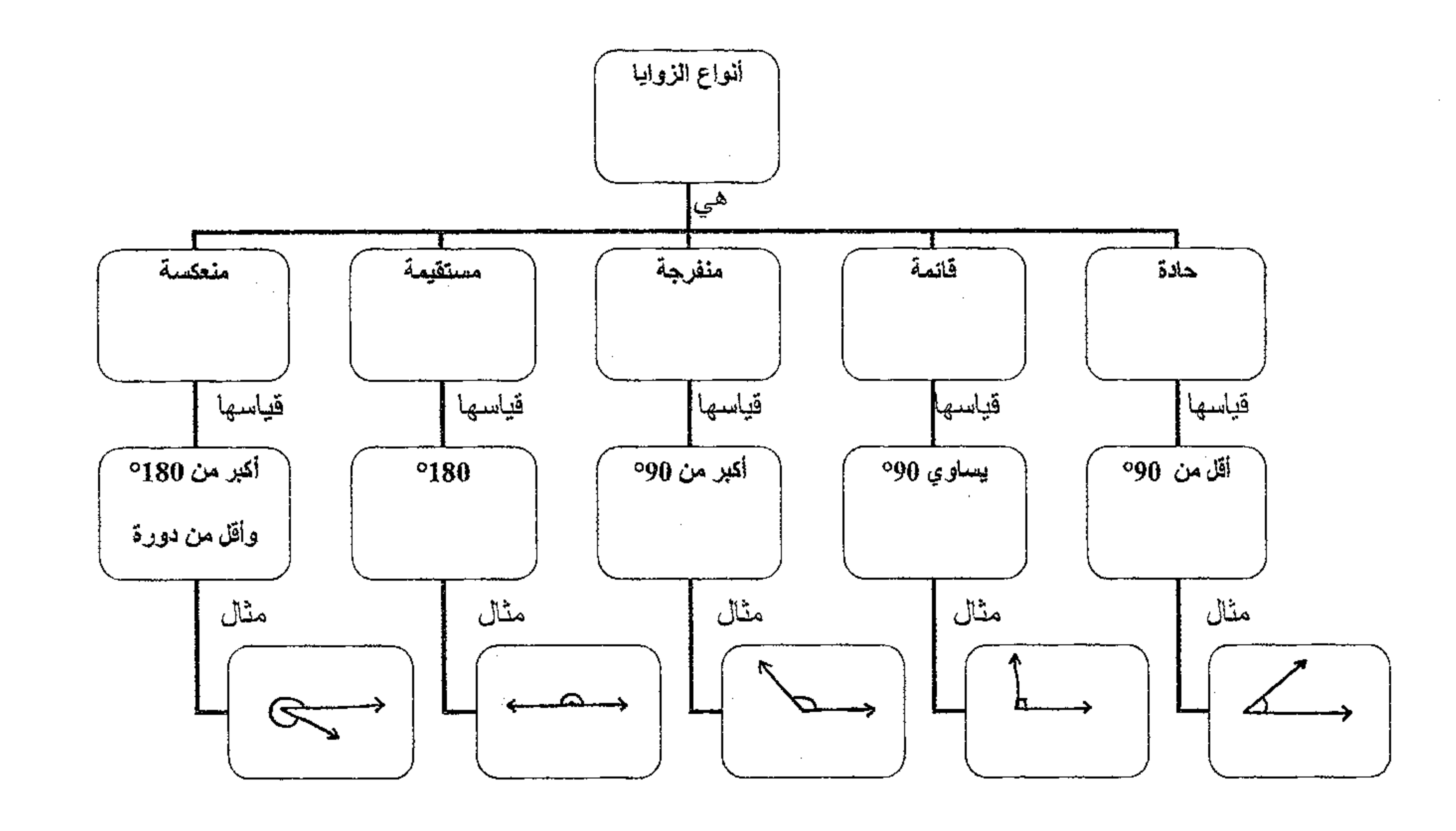
- قائمة قياسها يساوي 90°.

- منفرجة قياسها أكبر من 90°.

- مستقيمة قياسها 180°.

- منعكسة قياسها أكبر من 180° وأقل من دورة.

*الطلب من الطالبات تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم مستعينات بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.


أنواع الزوايا
هي
حادة
قائمة
منفرجة
مستقيمة
منعكسة
قياسها
قياسها
قياسها
قياسها
قياسها
أقل من 90°
يساوي 90°
أكبر من 90°
180°
أكبر من 180°
وأقل من دورة
مثال
مثال
مثال
مثال
مثال

(التدريب الثالث)

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:

كسر في عدد صحيح، إذا كان لدى كل من هند ومريم وعهود نصف ريال فما مجموع ما لدى الثلاث من الريالات؟، عدد كسري في عدد كسري، ما مساحة مستطيل بعداه $4\frac{1}{3}$ سم و $6\frac{2}{5}$ سم؟، ضرب الكسور، قرر سامي أن يأخذ نصف قطع الحلوى الثلاثة التي أحضرتها أمه ويبقي نصفها لأخيه فكم يأخذ من هذه القطع؟، يمكن أن يكون، مثال، كسر في عدد صحيح، $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ ، عدد صحيح في كسر.

*اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم
- كسر في عدد صحيح - إذا كان لدى كل من هند ومريم وعهود نصف ريال فما مجموع ما لدى الثلاث من الريالات؟ - عدد كسري في عدد كسري - ما مساحة مستطيل بعداه $4\frac{1}{3}$ سم و $6\frac{2}{5}$ سم؟ - ضرب الكسور - قرر سامي أن يأخذ نصف قطع الحلوى الثلاثة التي أحضرتها أمه ويبقي نصفها لأخيه فكم يأخذ من هذه القطع؟ - $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ - عدد صحيح في كسر

قائمة كلمات الربط
- يمكن أن يكون - مثال

***اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.**

- ضرب الكسور يمكن أن يكون عدد صحيح في كسر، كسر في عدد صحيح، كسر في كسر، عدد كسري في عدد كسري.

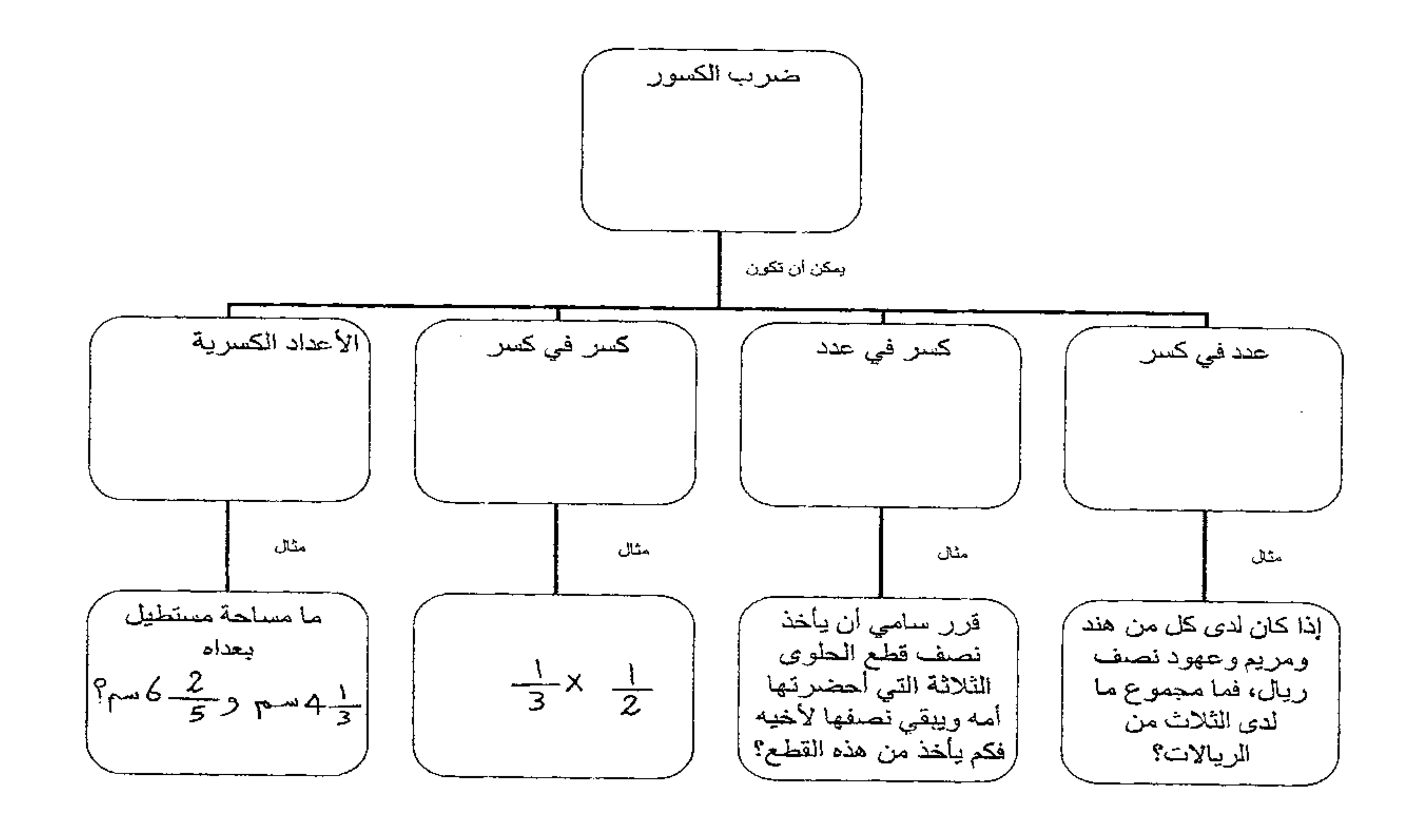
- ضرب الكسور يمكن أن يكون عدد صحيح في كسر، مثال: إذا كان لدى كل من هند ومريم وعهود نصف ريال فما مجموع ما لدى الثلاث من الريالات؟

- ضرب الكسور يمكن أن يكون كسر في عدد صحيح، مثال: قرر سامي أن يأخذ نصف قطع الحلوى الثلاثة التي أحضرتها أمه فكم يأخذ من هذه القطع؟

- ضرب الكسور يمكن أن يكون كسر في كسر، مثال : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$.

- ضرب الكسور يمكن أن يكون عدد كسري في عدد كسري، مثال: ما مساحة مستطيل بعداه $4\frac{1}{3}$ سم و $6\frac{2}{5}$ سم؟

***اطلب منهن تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم مستعينين بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.**



ضرب الكسور
يمكن أن تكون
عدد في كسر
كسر في عدد
كسر في كسر
الأعداد الكسرية
مثال
مثال
مثال
مثال
إذا كان لدى كل من هند ومريم وعهود نصف ريال، فما مجموع ما لدى الثلاث من الريالات؟
قرر سامي أن يأخذ نصف قطع الحلوى الثلاثة التي أحضرتها أمه ويبقي نصفها لأخيه فكم يأخذ من هذه القطع؟
$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$
ما مساحة مستطيل بعداه $4\frac{1}{3}$ سم و $6\frac{2}{5}$ سم؟

(التدريب الرابع)

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:

$4\times2=8$، مثل، $\frac{11}{4}$ ، ضرب المقام في العدد الصحيح، خطواته، $8+3=11$، كتابة الكسر، تحويل العدد الكسري إلى كسر($2\frac{3}{4}$)، نجمع الناتج من الخطوة الأولى مع بسط الكسر.

*اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم	قائمة كلمات الربط
- $4\times2=8$ - $\frac{11}{4}$ - ضرب المقام في العدد الصحيح - $8+3=11$ - كتابة الكسر - تحويل العدد الكسري إلى كسر($2\frac{3}{4}$) - نجمع الناتج من الخطوة الأولى مع بسط الكسر	- مثل - خطواته

*اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.

- خطوات تحويل العدد الكسري إلى كسر ($2\frac{3}{4}$):

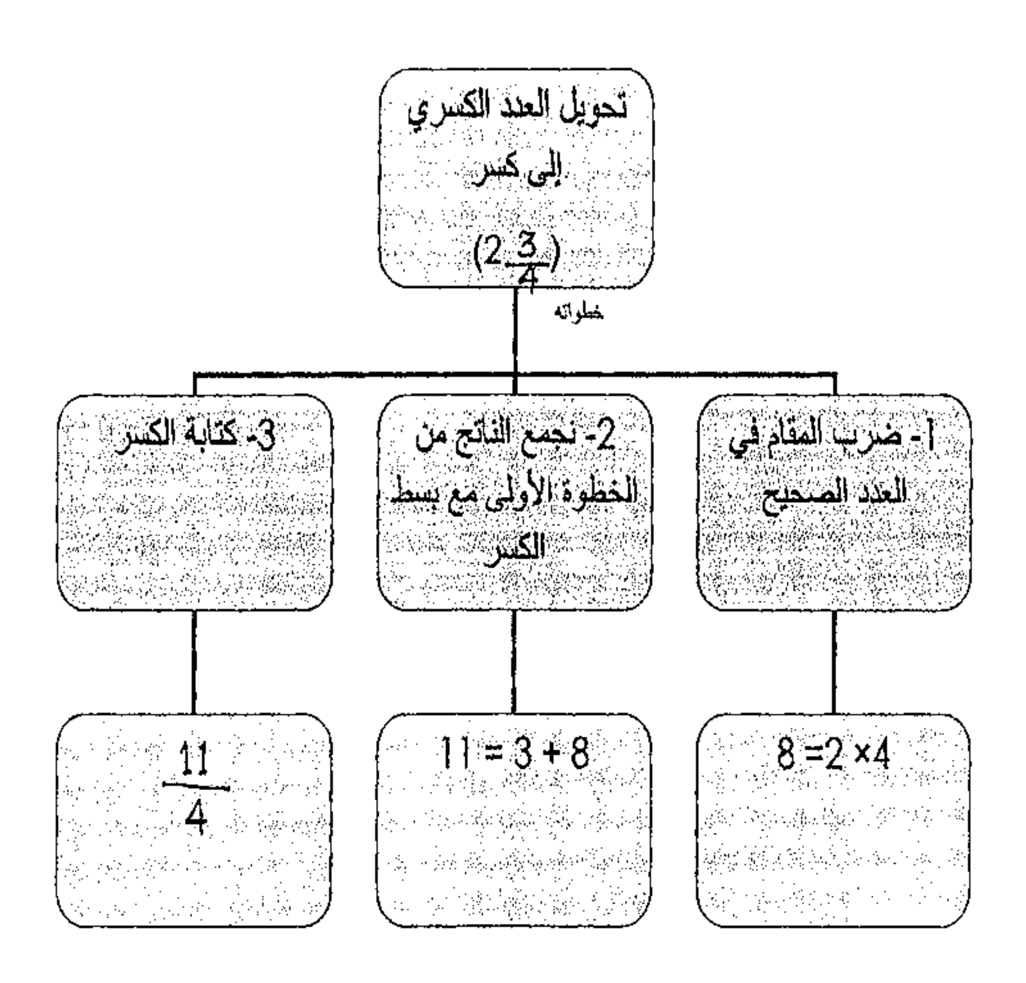
1- ضرب المقام في العدد الصحيح،

2-نجمع الناتج من الخطوة الأولى مع بسط الكسر،

3-كتابة الكسر.

- **ضرب المقام في العدد الصحيح (4×2=8).**
- **نجمع الناتج من الخطوة الأولى مع بسط الكسر (8+3=11).**
- **كتابة الكسر ($\frac{11}{4}$).**

***اطلب منهن تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفـاهيم مسـتعينات بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.**


تحويل العدد الكسري
إلى كسر
(2 3/4)
خطواته
1- ضرب المقام في
العدد الصحيح
2- نجمع الناتج من
الخطوة الأولى مع بسط
الكسر
3- كتابة الكسر
8 =2 ×4
11 = 3 + 8
11/4

(التدريب الخامس)

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:

قطعة مستقيمة، قطعة منحنية، مثل، الخط، خط مستقيم، إذا كان، خط منحني، منحنى، غير محدود، عبارة عن، محدود، مستقيم، يكون.

*اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم
- قطعة
- مستقيمة
- قطعة منحنية
- الخط
- خط مستقيم
- خط منحني
- منحنى
- غير محدود
- محدود
- مستقيم

قائمة كلمات الربط
- مثل
- إذا كان
- عبارة عن
- يكون

*اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.

- الخط عبارة عن مستقيم أو منحنى.

- يكون المستقيم محدوداً أو غير محدود.

- يكون المستقيم محدوداً إذا كان قطعة مستقيمة.

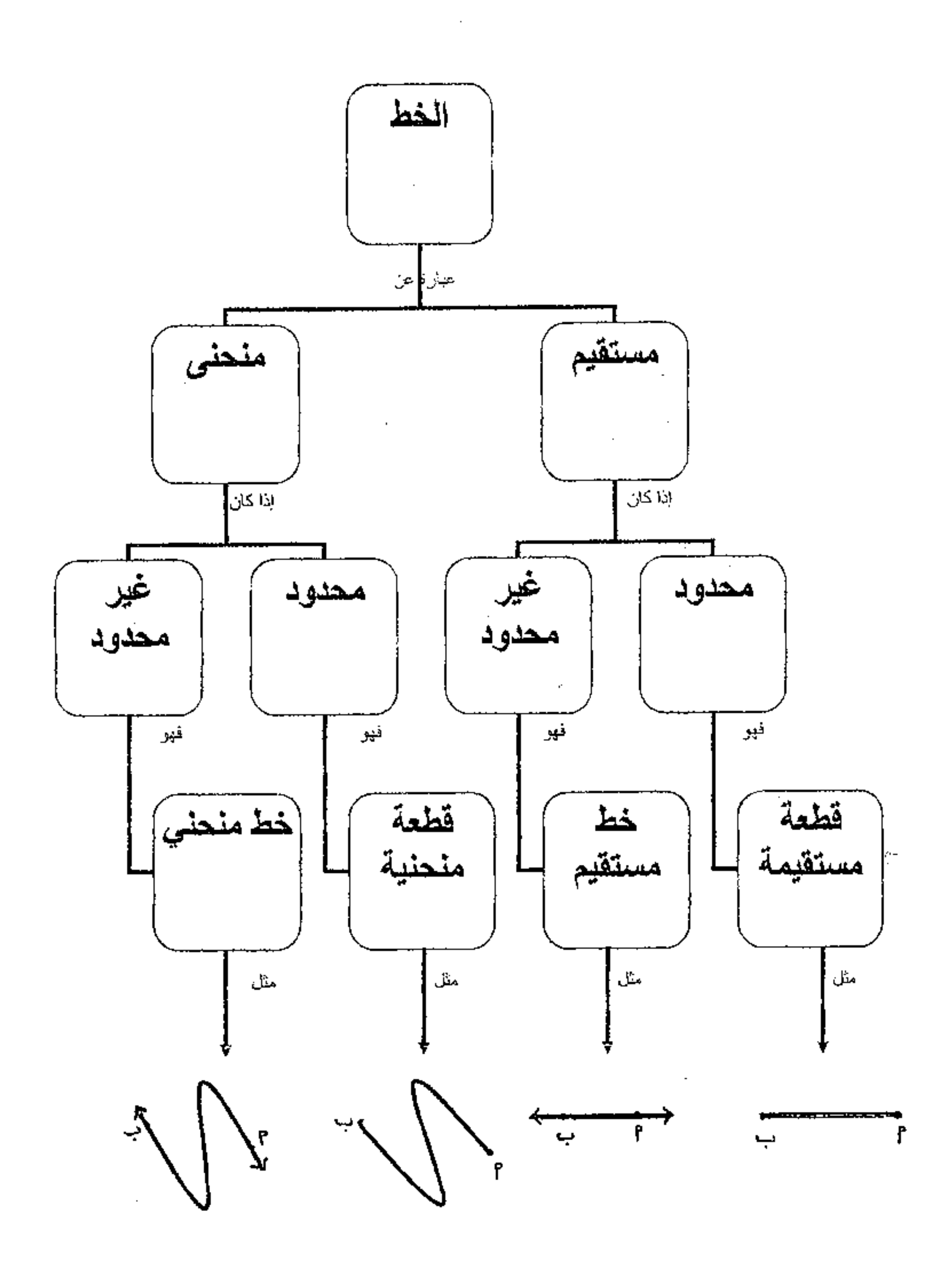
- يكون المستقيم غير محدود إذا كان خط مستقيم.

- يكون المنحنى محدود أو غير محدود.

- يكون المنحنى محدود إذا كان قطعة منحنية.

- يكون المنحنى غير محدود إذا كان خط منحني.

*اطلب منهن تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفـــاهيم مســتعينات بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.


الخط
عبارة عن
مستقيم
منحنى
إذا كان
إذا كان
محدود
غير محدود
محدود
غير محدود
فهو
فهو
فهو
فهو
قطعة مستقيمة
خط مستقيم
قطعة منحنية
خط منحني
مثل
مثل
مثل
مثل
أ
ب
أ
ب
أ
ب
أ
ب

(التدريب السادس)

*أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:

لدى هند 6ريالات ولدى مريم ريالين كم تحتاج مريم من الريالات لتساوي هنـد، مواقفها، طفل يضع 3ريالات في جيبه اليمنى و4ريالات في جيبه اليسرى، إضافة، الجمع، طفل لديه ريالين ثم كافأته أمه على قيامه بعمل جيد بإعطائـه 4ريـالات، مقارنة، الطرح، مثال، مساواة، طفل لديه 7ريالات أخذ منه أخوه 3ريالات، ضم، العمليات على الأعداد الطبيعية، لدى خالد 7ريالات ولدى عمر 3ريالات كم ريال يزيد ما مع خالد عن ما مع عمر، انتزاع، منها.

*اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:

قائمة المفاهيم
- لدى هند 6ريالات ولدى مريم ريالين كم تحتاج مريم من الريالات لتساوي هند
- طفل يضع 3ريالات في جيبه اليمنى و4ريالات في جيبه اليسرى
- إضافة
- الجمع
- طفل لديه ريالين ثم كافأته أمه على قيامه بعمل جيد بإعطائه 4ريالات
- مقارنة
- الطرح
- مساواة
- طفل لديه 7ريالات أخذ منه أخوه 3ريالات
- ضم
- العمليات على الأعداد الطبيعية
- لدى خالد 7ريالات ولدى عمر 3ريالات كم ريال يزيد ما مع خالد عن ما مع عمر
- انتزاع

قائمة كلمات الربط
- مواقفها
- مثال
- منها

***اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.**

- العمليات على الأعداد الطبيعية منها الجمع والطرح.

- الجمع مواقفها الإضافة، والضم.

- الإضافة مثل طفل لديه ريالين ثم كافأته أمه على قيامه بعمل جيد بإعطائه 4ريالات.

- الضم مثل طفل يضع 3ريالات في جيبه اليمنى و4ريالات في جيبه اليسرى.

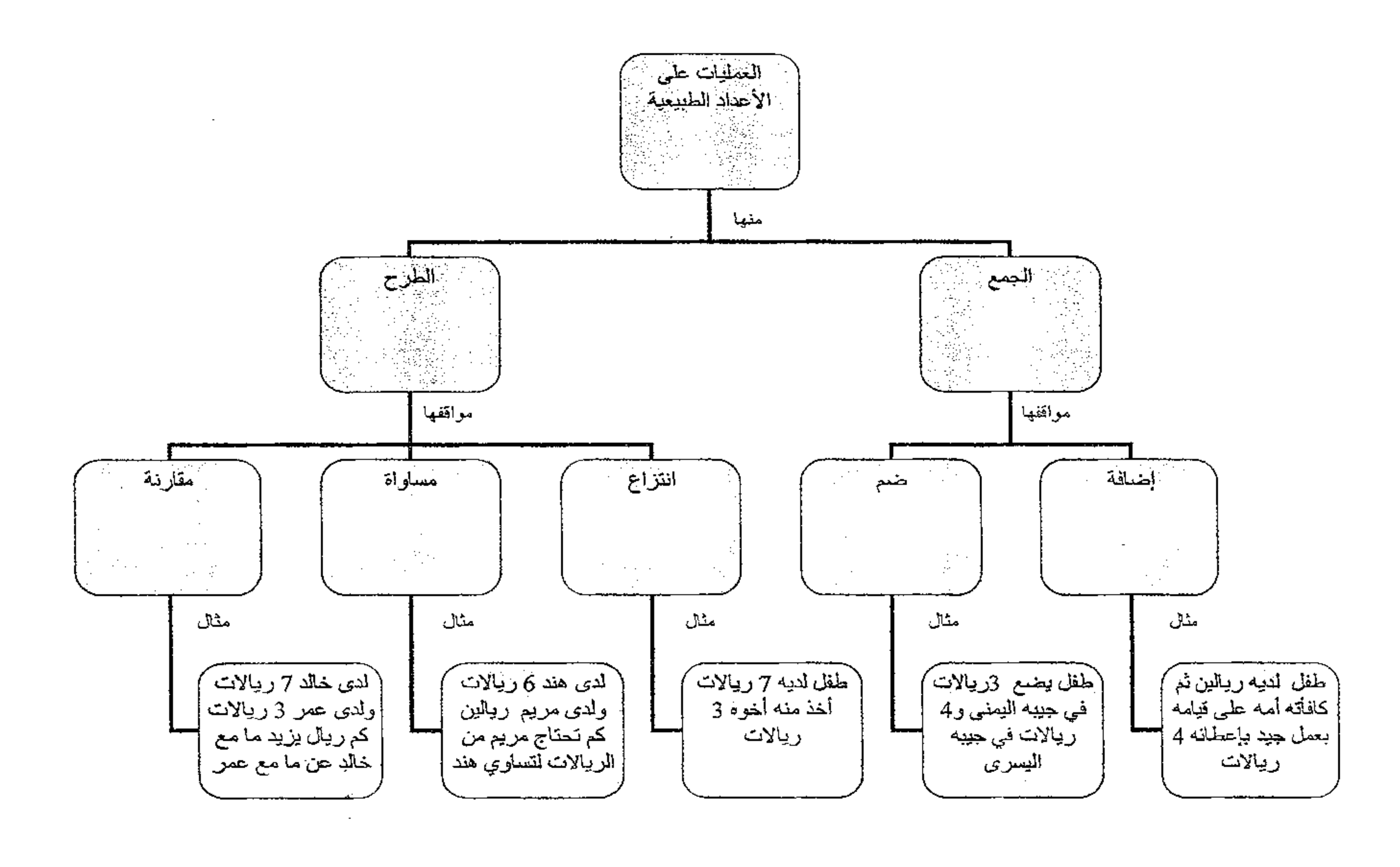
- الطرح مواقفها انتزاع، مساواة، ومقارنة.

- الانتزاع مثل طفل لديه 7ريالات أخذ منه أخوه 3ريالات.

- المساواة مثل لدى هند 6ريالات ولدى مريم ريالين كم تحتاج مريم من الريالات لتساوي هند.

- المقارنة مثل لدى خالد 7ريالات ولدى عمر 3ريالات كم ريال يزيد ما مع خالد عن ما مع عمر.

***الطلب من الطالبات تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم مستعينات بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.**



العمليات على الأعداد الطبيعية
منها
الجمع
الطرح
مواقفها
مواقفها
إضافة
ضم
انتزاع
مساواة
مقارنة
مثال
مثال
مثال
مثال
مثال
طفل لديه ريالين ثم كافأته أمه على قيامه بعمل جيد بإعطائه 4 ريالات
طفل يضع 3ريالات في جيبه اليمنى و4 ريالات في جيبه اليسرى
طفل لديه 7 ريالات أخذ منه أخوه 3 ريالات
لدى هند 6 ريالات ولدى مريم ريالين كم تحتاج مريم من الريالات لتساوي هند
لدى خالد 7 ريالات ولدى عمر 3 ريالات كم ريال يزيد ما مع خالد عن ما مع عمر

(التدريب السابع)

***أطلب من الطالبات قراءة المفردات جيداً:**

متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول، المربع مستطيل أضلاعه متساوية، متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول وإحدى زواياه قائمة، شكل رباعي فيه على الأقل ضلعان متوازيان، قطراه متساويان وزواياه قائمة، أطوال أضلاعه متساوية وقطراه متعامدان، المربع معين قطراه متساويان، المستطيل، خصائصه، أطوال أضلاعه متساوية وزواياه قائمة وأقطاره متعامدة، شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان، الأشكال الرباعية، المربع، مثل، المربع معين زواياه قوائم، قياسات الزوايا المتقابلة متساوية وأطوال الأضلاع المتقابلة متساوية وينصف كل من القطرين الآخر، المعين، متوازي أضلاع زواياه قائمة، تعريفه، حالة خاصة من، شبه المنحرف، متوازي الأضلاع.

***اطلب منهن فصل المفاهيم عن كلمات الربط في قائمتين منفصلتين كما يلي:**

قائمة المفاهيم	قائمة كلمات الربط
- متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول - متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول وإحدى زواياه قائمة - شبه المنحرف - شكل رباعي فيه على الأقل ضلعان متوازيان - قطراه متساويان وزواياه قائمة - أطوال أضلاعه متساوية وقطراه متعامدان - المستطيل - متوازي الأضلاع - أطوال أضلاعه متساوية وزواياه قائمة وأقطاره متعامدة - شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان - الأشكال الرباعية - المربع - قياسات الزوايا المتقابلة متساوية وأطوال الأضلاع المتقابلة متساوية وينصف كل من القطرين الآخر - المعين - متوازي أضلاع زواياه قائمة	- مثل - خصائصه - المربع معين زواياه قوائم - تعريفه - المربع معين قطراه متساويان - منها - المربع مستطيل أضلاعه متساوية - حالة خاصة من

***اطلب منهن تكوين جمل ذات معنى من قائمة المفاهيم وكلمات الربط السابقة.**

– الأشكال الرباعية منها شبه المنحرف، متوازي الأضلاع، المستطيل، المعين، والمربع.

– شبه المنحرف تعريفه شكل رباعي فيه على الأقل ضلعان متوازيان.

– متوازي الأضلاع تعريفه شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان.

– متوازي الأضلاع خصائصه قياسات الزوايا المتقابلة متساوية وأطوال الأضلاع المتقابلة متساوية وينصف كل من القطرين الآخر.

– المستطيل تعريفه متوازي أضلاع زواياه قائمة.

– المستطيل خصائصه قطراه متساويان وزواياه قائمة.

– المستطيل حالة خاصة من متوازي الأضلاع.

– المعين تعريفه متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول.

– المعين خصائصه أطوال أضلاعه متساوية وقطراه متعامدان.

– المعين حالة خاصة من متوازي الأضلاع.

– المربع تعريفه متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول وإحدى زواياه قائمة.

– المربع خصائصه أطوال أضلاعه متساوية وزواياه قائمة وأقطاره متعامدة.

– المربع حالة خاصة من متوازي الأضلاع.

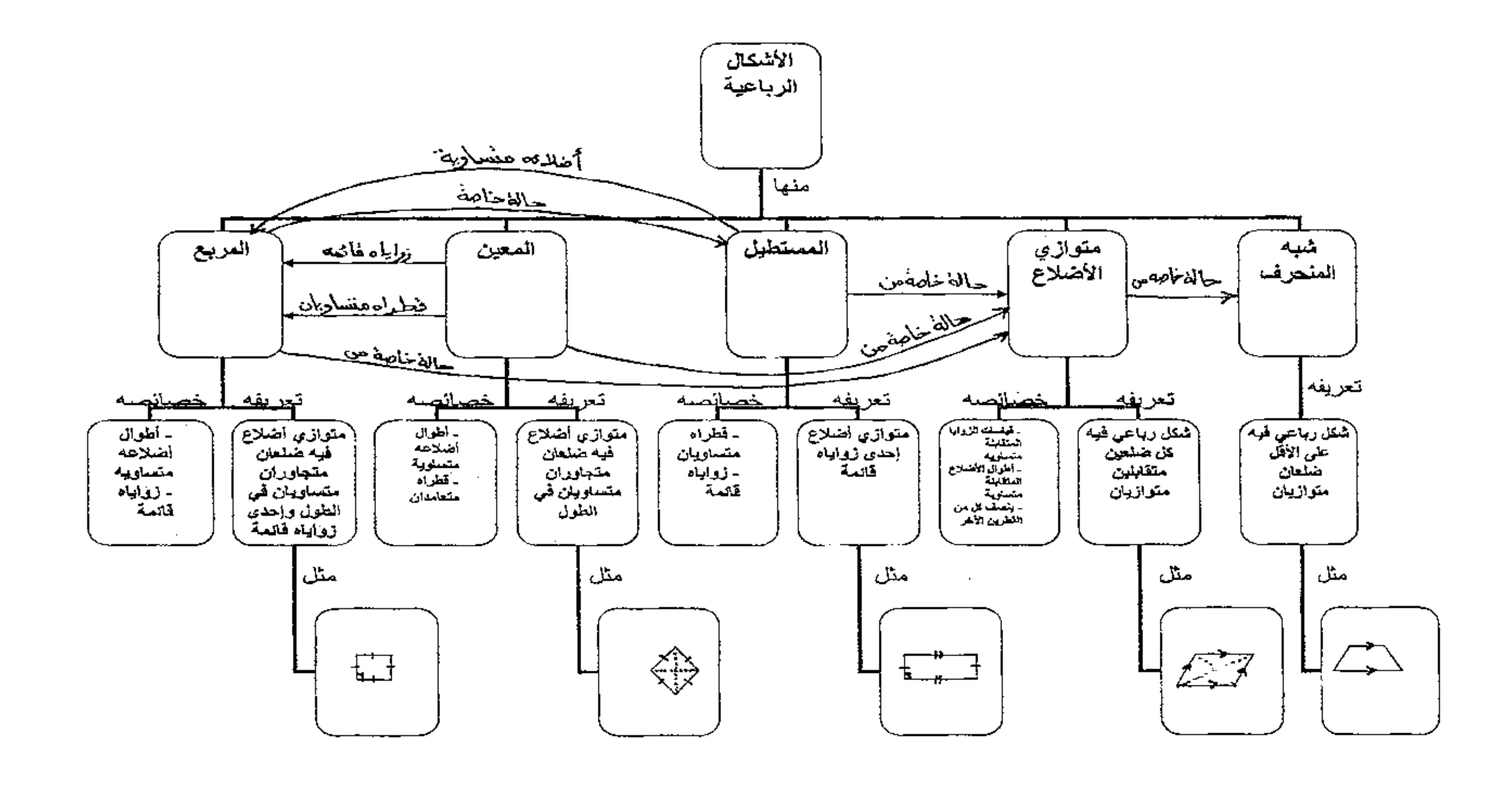
– المربع حالة خاصة من المستطيل.

– المربع معين زواياه قائمة.

– المربع معين قطراه متساويان.

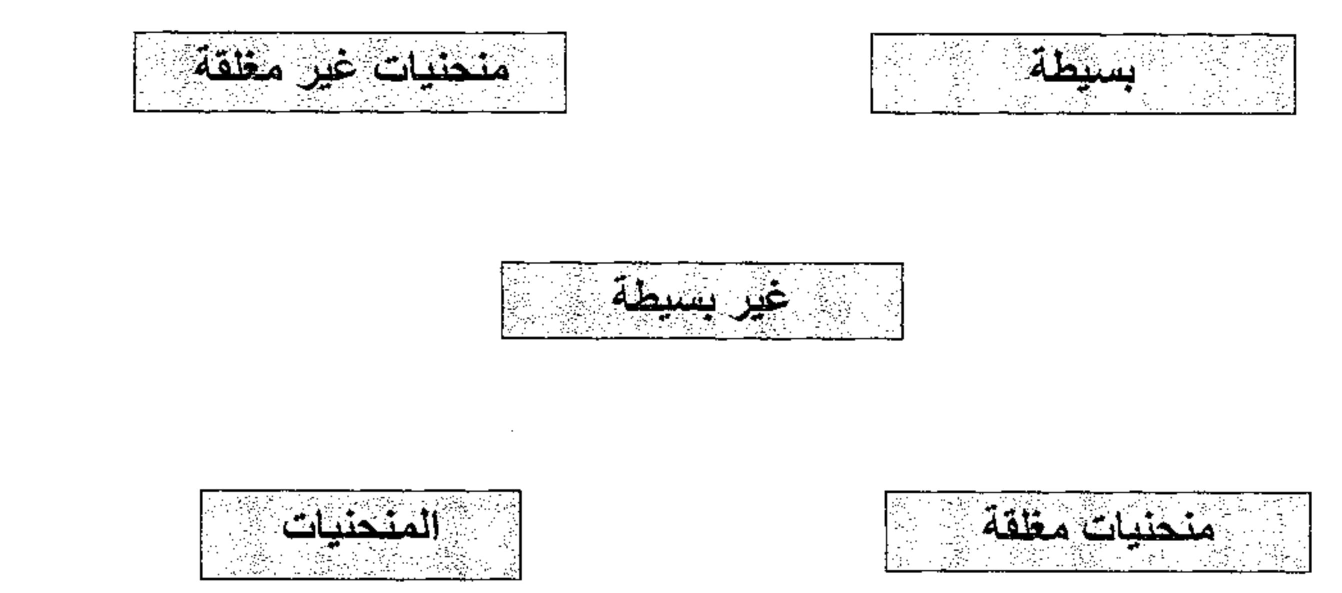
– المربع مستطيل أضلاعه متساوية.

***الطلب من الطالبات تصميم خريطة مفاهيمية تشتمل على جميع المفاهيم مستعينات بقائمة المفاهيم وكلمات الربط التي توصلن إليها.**


الأشكال الرباعية
منها
المربع
المعين
المستطيل
متوازي الأضلاع
شبه المنحرف
أضلاعه متساوية
حالة خاصة
زوايا قائمة
قطراه متساويان
حالة خاصة من
حالة خاصة من
حالة خاصة من
حالة خاصة من
تعريفه
خصائصه
متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول وإحدى زواياه قائمة
- أطوال أضلاعه متساويه
- زواياه قائمة
متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول
- أطوال أضلاعه متساوية
- قطراه متعامدان
متوازي أضلاع إحدى زواياه قائمة
- قطراه متساويان
- زواياه قائمة
شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان
- قياسات الزوايا المتقابلة متساويه
- أطوال الأضلاع المتقابلة متساوية
- ينصف كل من القطرين الآخر
شكل رباعي فيه على الأقل ضلعان متوازيان
مثل


الأمثلة التقويمية

*كون خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية بحيث تربط المفاهيم بعضها ببعض بالعلاقات المناسبة وإعطاء أمثلة عليها:



*كون خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية بحيث تربط المفاهيم بعضها ببعض بالعلاقات المناسبة وإعطاء أمثلة عليها:

تساوي فيه أطوال أضلاعه الثلاثة

مثلث منفرج الزاوية

الأضلاع

مثلث قائم الزاوية

كل زواياه حادة

إحدى زواياه منفرجة

تساوي فيه طولا ضلعين

مثلث مختلف الأضلاع

المثلثات

إحدى زواياه قائمة

مثلث متطابق الضلعين

الزوايا

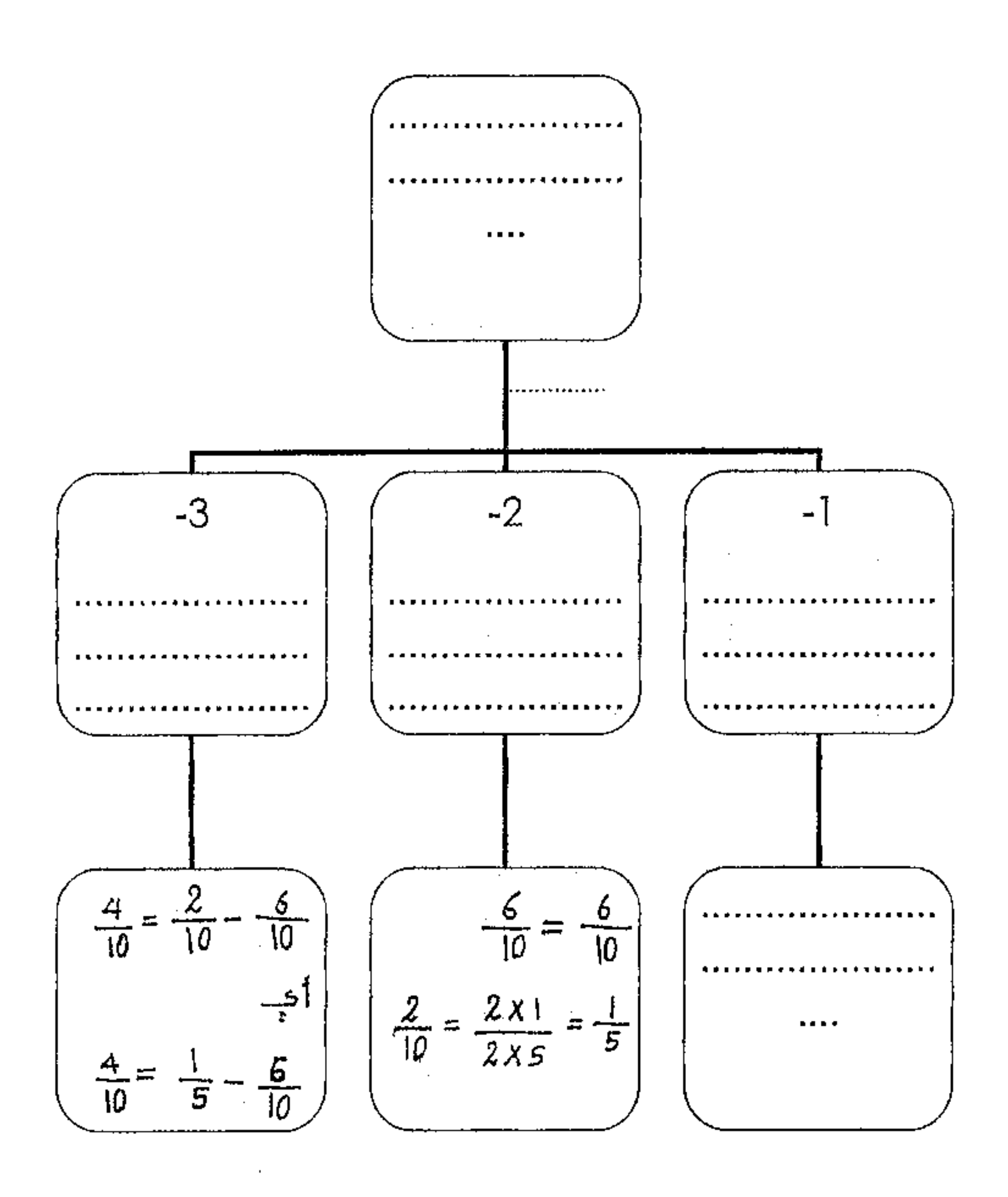
مثلث حاد الزوايا

اختلفت أطوال أضلاعه الثلاثة

مثلث متطابق الأضلاع

- أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

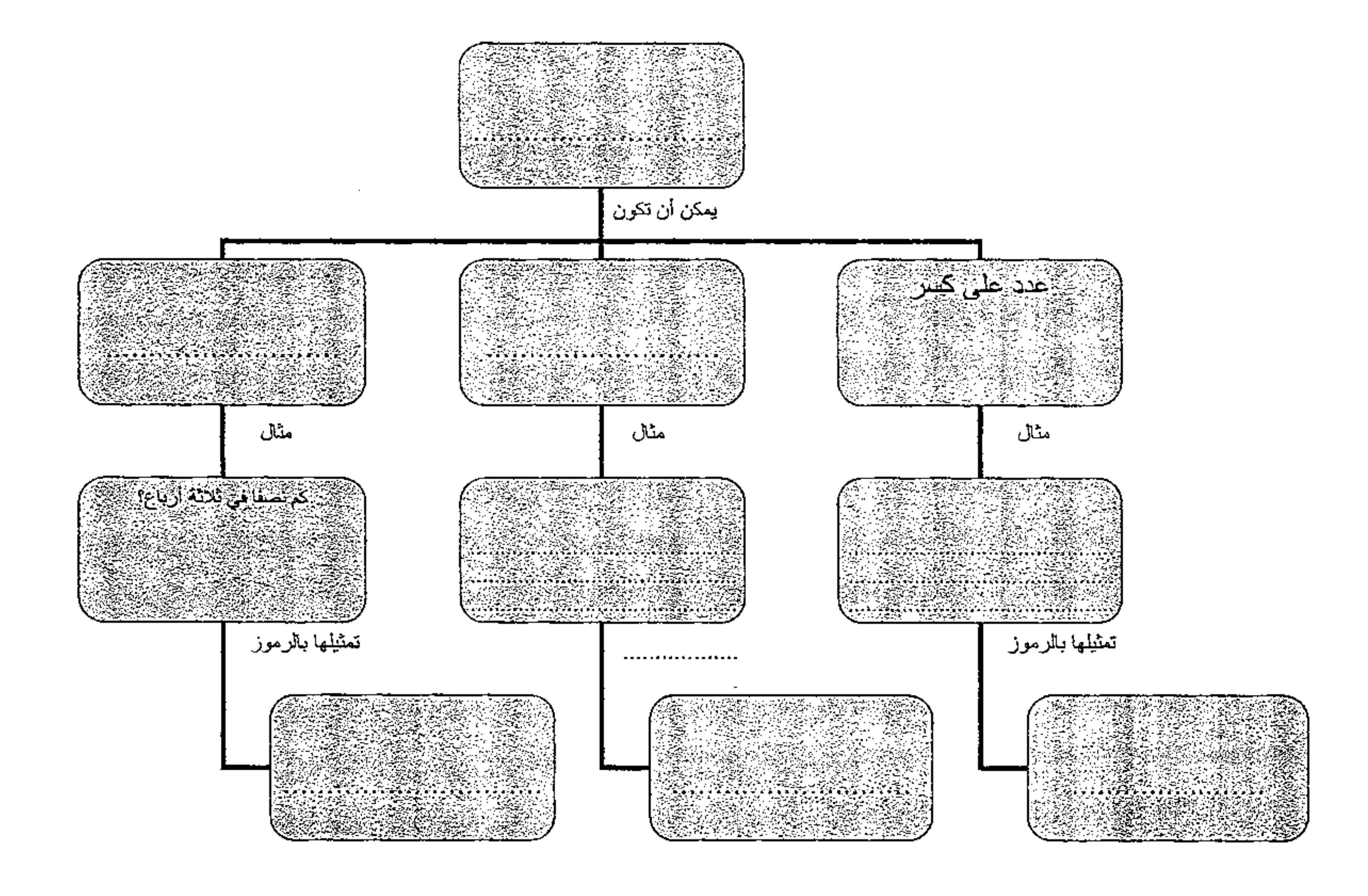
المقام الموحد (10)، طرح الكسور ($\frac{6}{10} - \frac{1}{5}$)، نطرح البسوط ونثبت المقام، خطواتها، نوحد المقامات، نكتب الكسور المكافئة لها.



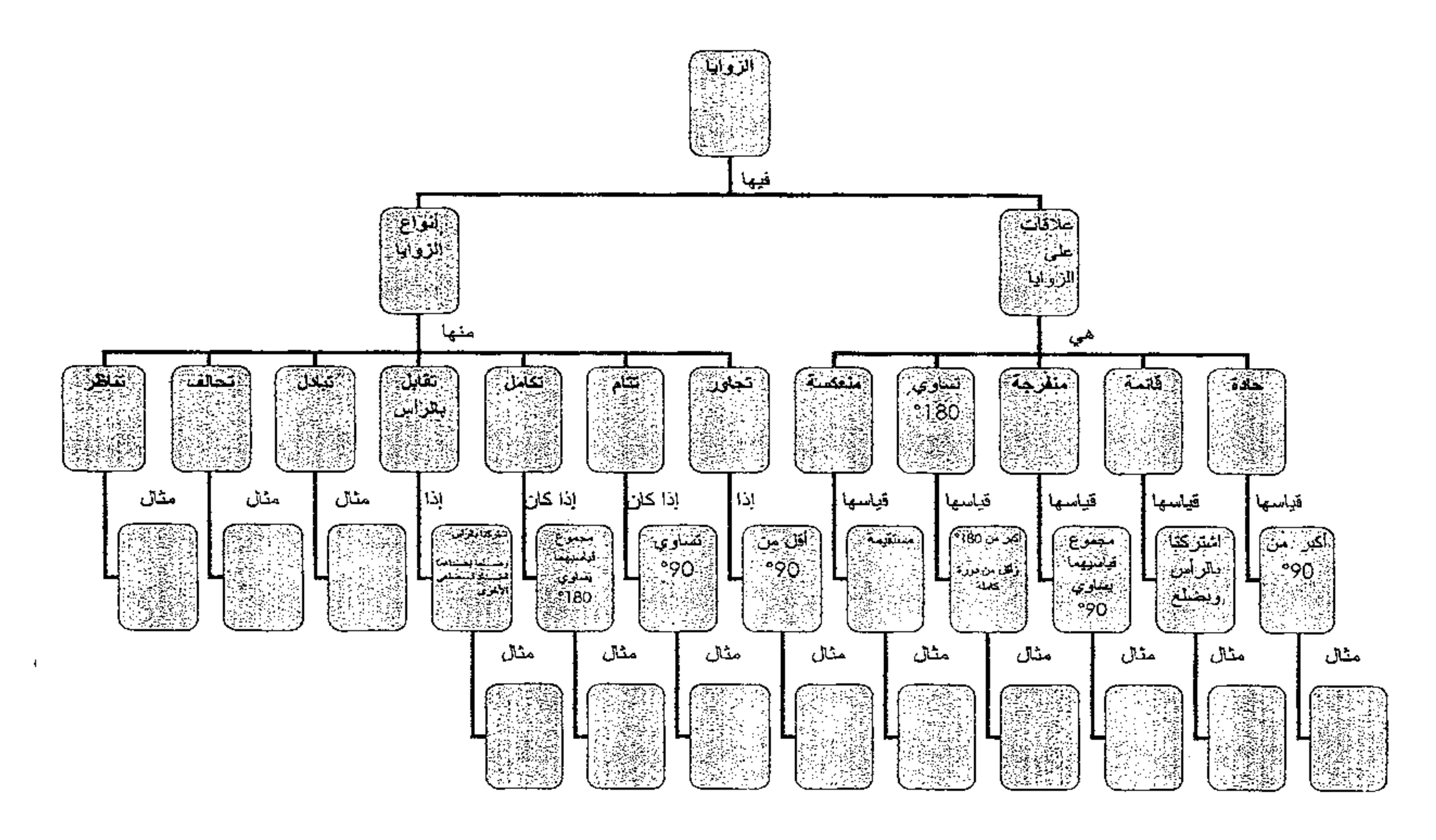
-3
-2
-1
$\frac{4}{10} = \frac{2}{10} - \frac{6}{10}$
أي
$\frac{4}{10} = \frac{1}{5} - \frac{6}{10}$
$\frac{6}{10} = \frac{6}{10}$
$\frac{2}{10} = \frac{2 \times 1}{2 \times 5} = \frac{1}{5}$

- أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

كسر على عدد، تمثيلها بالرموز، $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ ، قسمة الكسور، كسر على كسر، يراد توزيع 3 قطع من البيتزا على مجموعة أطفال بحيث تكون حصة كل منهم نصف بيتزا فكم طفلا يمكن أن يحصل على حصة من البيتزا، $2 \div \frac{1}{2}$، سلك طوله 3 م يراد تقسيمه إلى قطع طول كل منها أربعة أخماس المتر كم قطعة يمكن الحصول عليها؟، $3 \div \frac{1}{2}$.

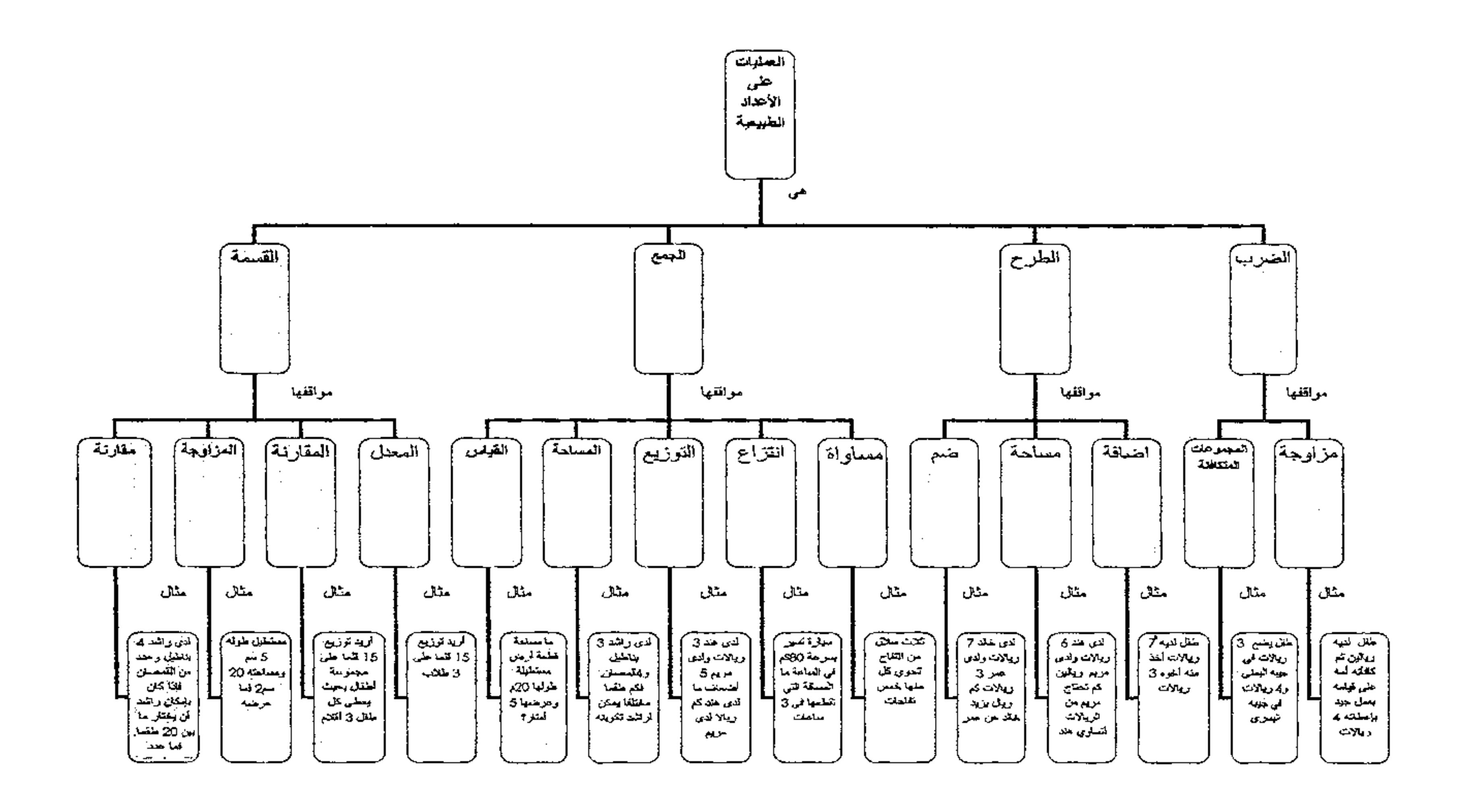

يمكن أن تكون
عدد على كسر
مثال
مثال
مثال
كم نصفا في ثلاثة أرباع؟
تمثيلها بالرموز
تمثيلها بالرموز

*المطلوب بناء خريطة مفاهيم جديدة باستخدام خريطة المفاهيم المعطاة مع تصحيح الأخطاء الواردة فيها وإضافة أمثلة عليها.



الزوايا
فيها
علاقات على الزوايا
أنواع الزوايا
هي
منها
حادة
قائمة
منفرجة
تساوي °180
منعكسة
تجاور
تتام
تكامل
تقابل بالرأس
تبادل
تحالف
تناظر
قياسها
أكبر من °90
اشتركتا بالرأس وبضلع
مجموع قياسيهما يساوي °90
أكبر من °180 وأقل من دورة كاملة
مستقيمة
إذا
أقل من °90
إذا كان
تساوي °90
مجموع قياسيهما يساوي °180
مثال

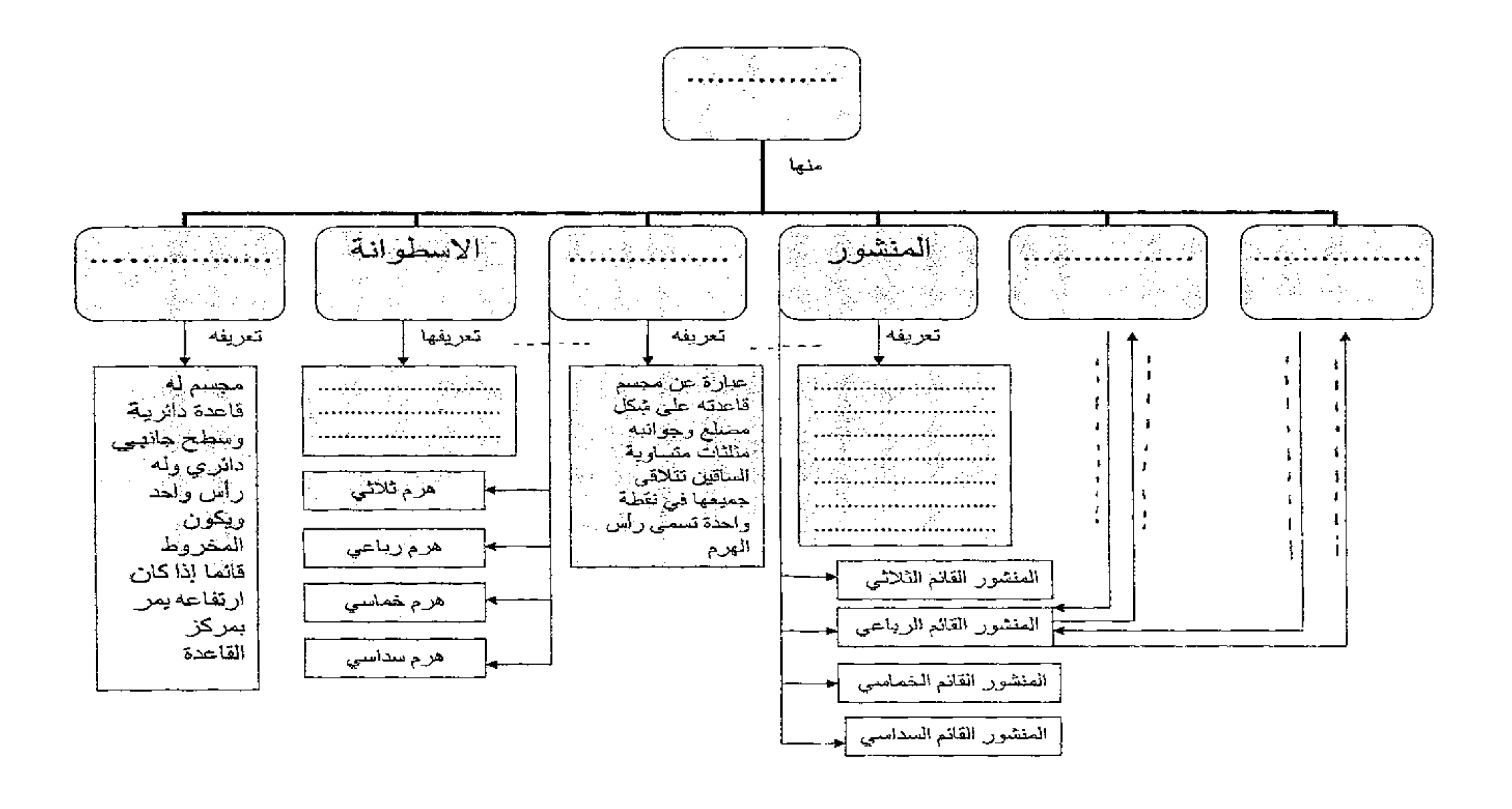
- المطلوب بناء خريطة مفاهيم جديدة باستخدام خريطة المفاهيم المعطاة مع تصحيح الأخطاء الواردة فيها.



العمليات على الأعداد الطبيعية
هي
الضرب
الطرح
الجمع
القسمة
مواقفها
مواقفها
مواقفها
مواقفها
مزاوجة
المجموعات المتكافئة
اضافة
مساحة
ضم
مساواة
انتزاع
التوزيع
المساحة
القياس
المعدل
المقارنة
المزاوجة
مقارنة
مثال
طفل لديه ريالين ثم كافأته أمه على قيامه بعمل جيد بإعطائه 4 ريالات
طفل يضع 3 ريالات في جيبه اليمنى و4 ريالات في جيبه اليسرى
طفل لديه 7 ريالات أخذ منه أخوه 3 ريالات
لدى هند 6 ريالات ولدى مريم ريالين كم تحتاج مريم من الريالات لتساوي هند
لدى خالد 7 ريالات ولدى عمر 3 ريالات كم ريال يزيد خالد عن عمر
ثلاث سلال من التفاح تحوي كل منها خمس تفاحات
سيارة تسير بسرعة 80كم في الساعة ما المسافة التي تقطعها في 3 ساعات
لدى هند 3 ريالات ولدى مريم 5 أضف ما لدى هند كم ريالا لدى مريم
لدى راشد 3 بناطيل و4 قمصان فكم طقما مختلفا يمكن لراشد تكوينه
ما مساحة قطعة أرض مستطيلة طولها 20م وعرضها 5 أمتار؟
أريد توزيع 15 قلما على 3 طلاب
أريد توزيع 15 قلما على مجموعة أطفال بحيث يعطى كل طفل 3 أقلام
مستطيل طوله 5 سم ومساحته 20 سم2 فما عرضه
لدى راشد 4 بناطيل وعدد من القمصان فإذا كان بإمكان راشد أن يختار ما بين 20 طقما فما عدد

- أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

حالة خاصة من، الهرم، إذا كانت جميع أوجهه مربعة الشكل يكون، المخروط، عبارة عن مجسم له قاعدتين دائرتين متطابقتين ومتوازيتين، أنواعه، تعريفه، عبارة عن مجسم له قاعدتين متوازيتين ومتطابقتين كل منهما عبارة عن سطح مستو مضلع وأوجهه الجانبية عبارة عن مستطيلات، متوازي المستطيلات، المكعب، إذا كانت قاعدته مستطيلة أو مربعة يكون، المجسمات.

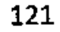

منها
المنشور
تعريفه
الاسطوانة
تعريفها
تعريفه
تعريفه
عبارة عن مجسم قاعدته على شكل مضلع وجوانبه مثلثات متساوية الساقين تتلاقى جميعها في نقطة واحدة تسمى رأس الهرم
مجسم له قاعدة دائرية وسطح جانبي دائري وله رأس واحد ويكون المخروط قائما إذا كان ارتفاعه يمر بمركز القاعدة
المنشور القائم الثلاثي
المنشور القائم الرباعي
المنشور القائم الخماسي
المنشور القائم السداسي
هرم ثلاثي
هرم رباعي
هرم خماسي
هرم سداسي



ملحق (هـ)



إجابات الأمثلة التقويمية



المنحنيات

أنواعها

منحنيات مغلقة

منحنيات غير مغلقة

تكون

بسيطة

غير بسيطة

مثال ١

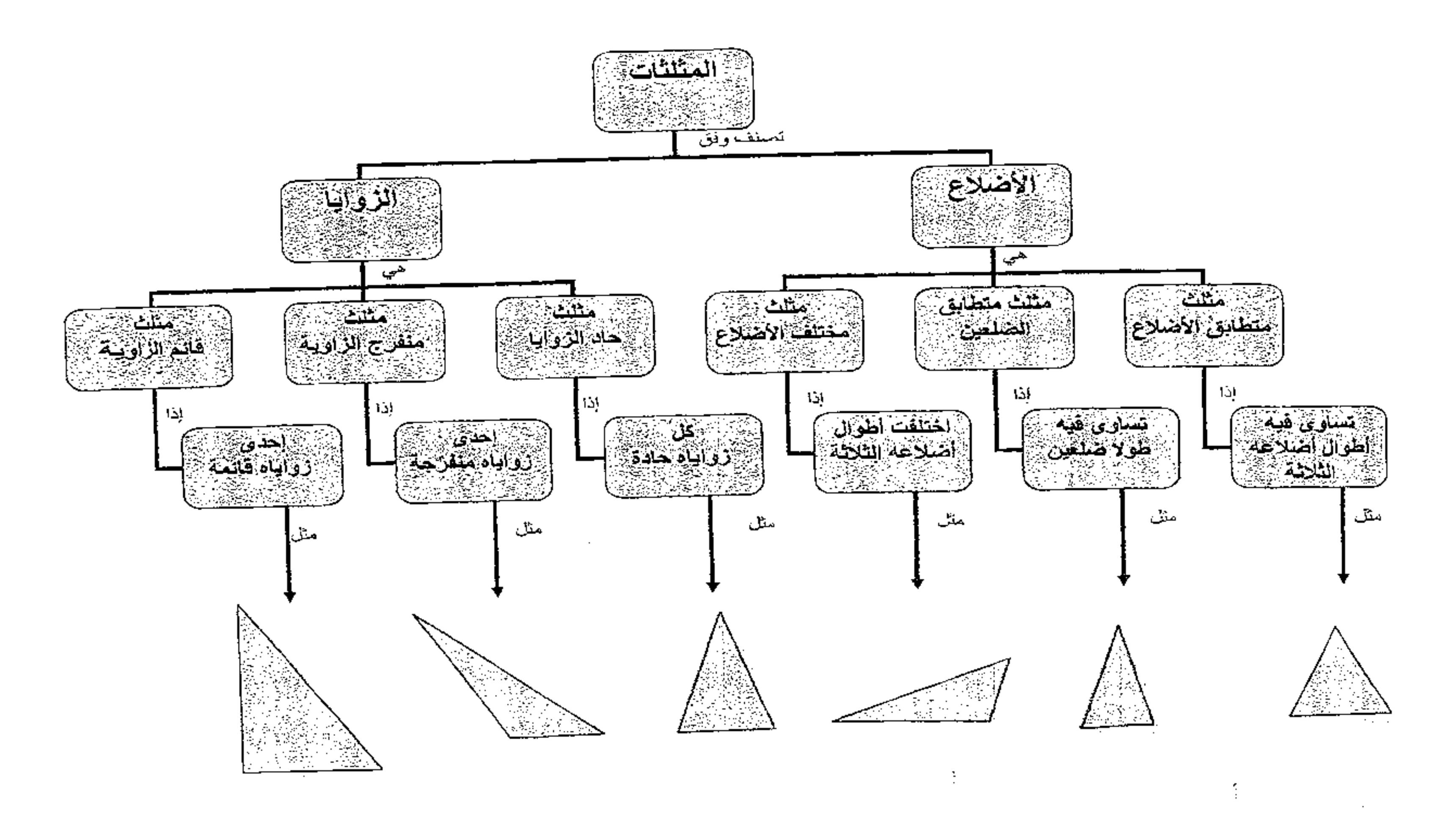
مثال ٢

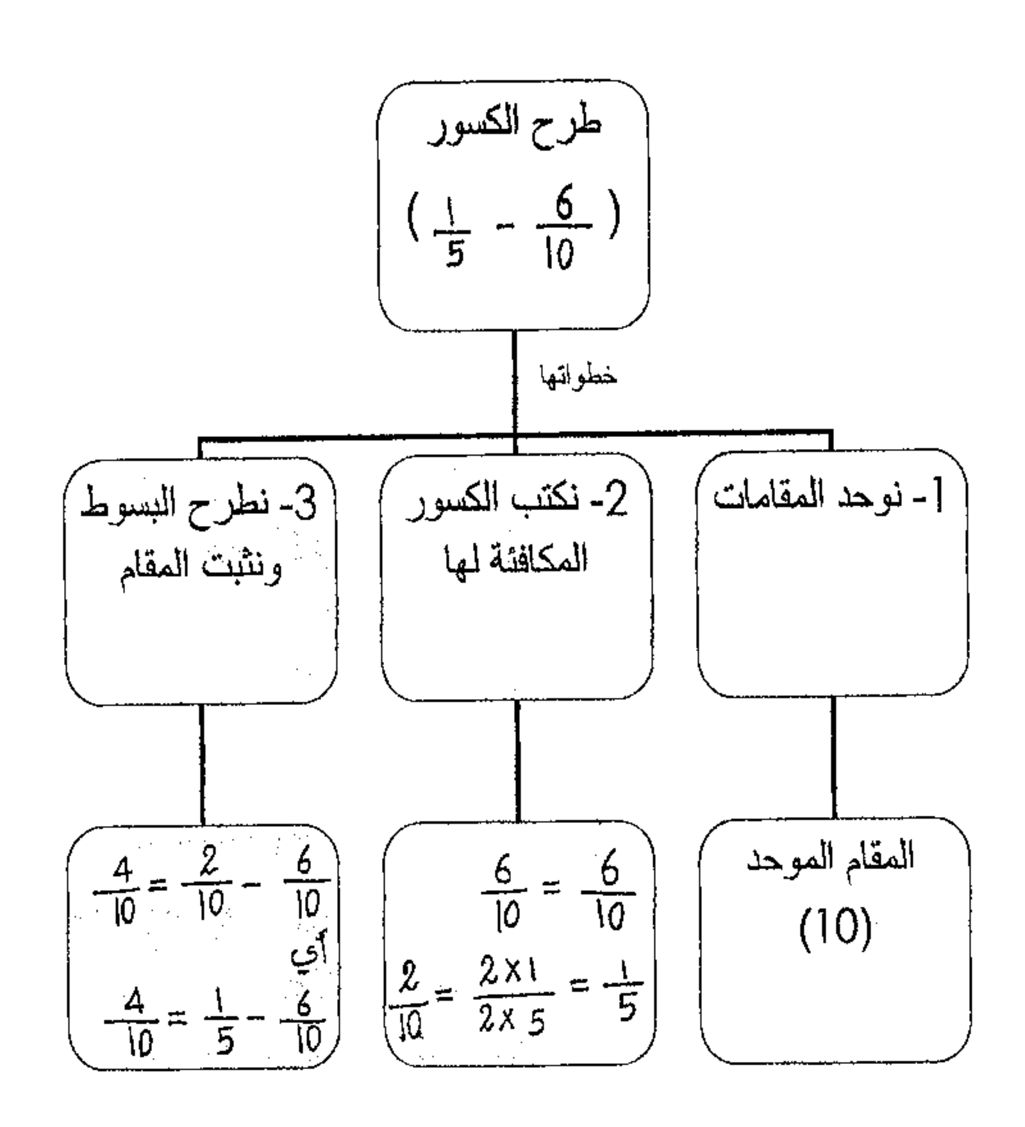
مثال ١

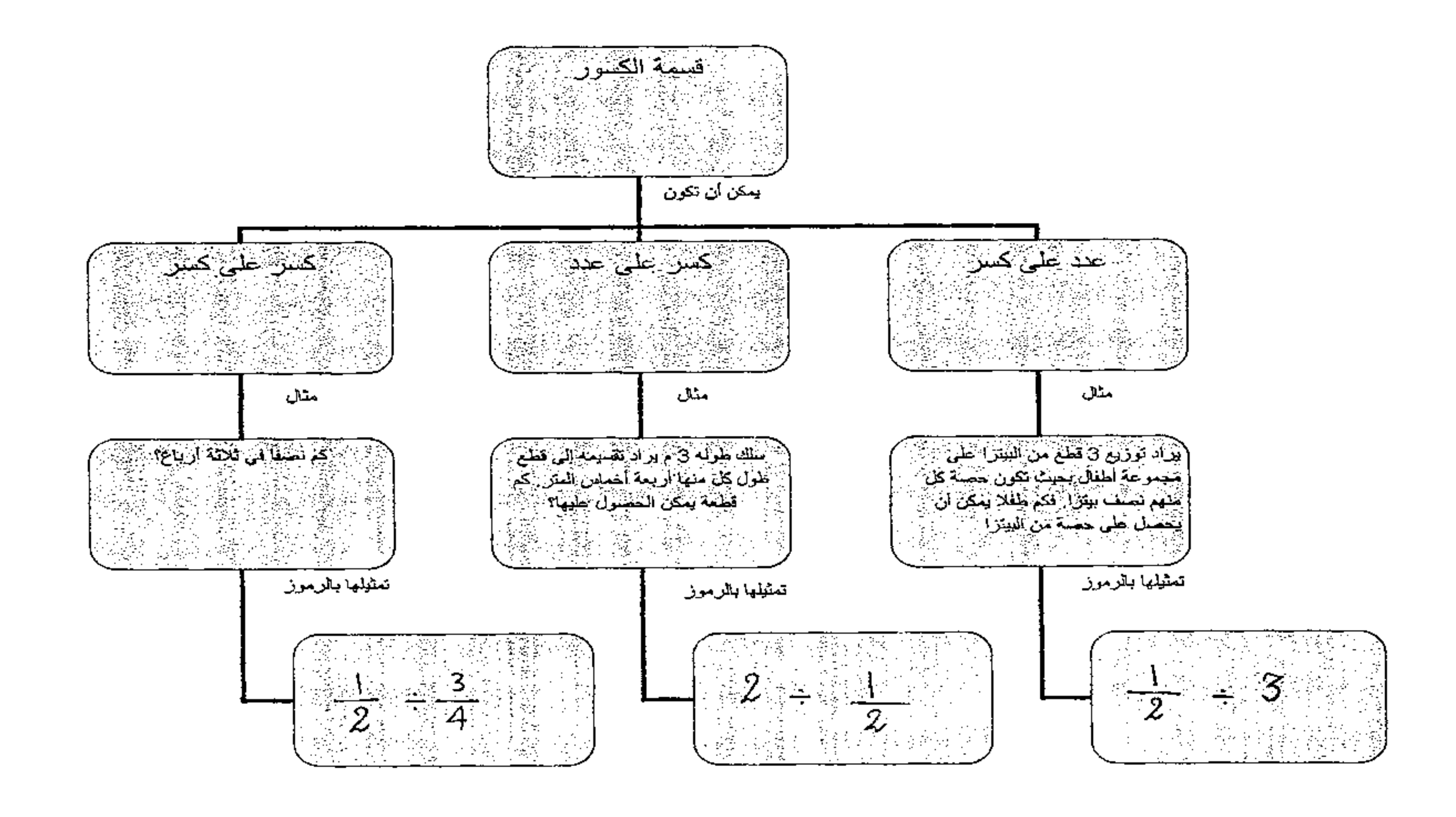
مثال ٢

مثال ١

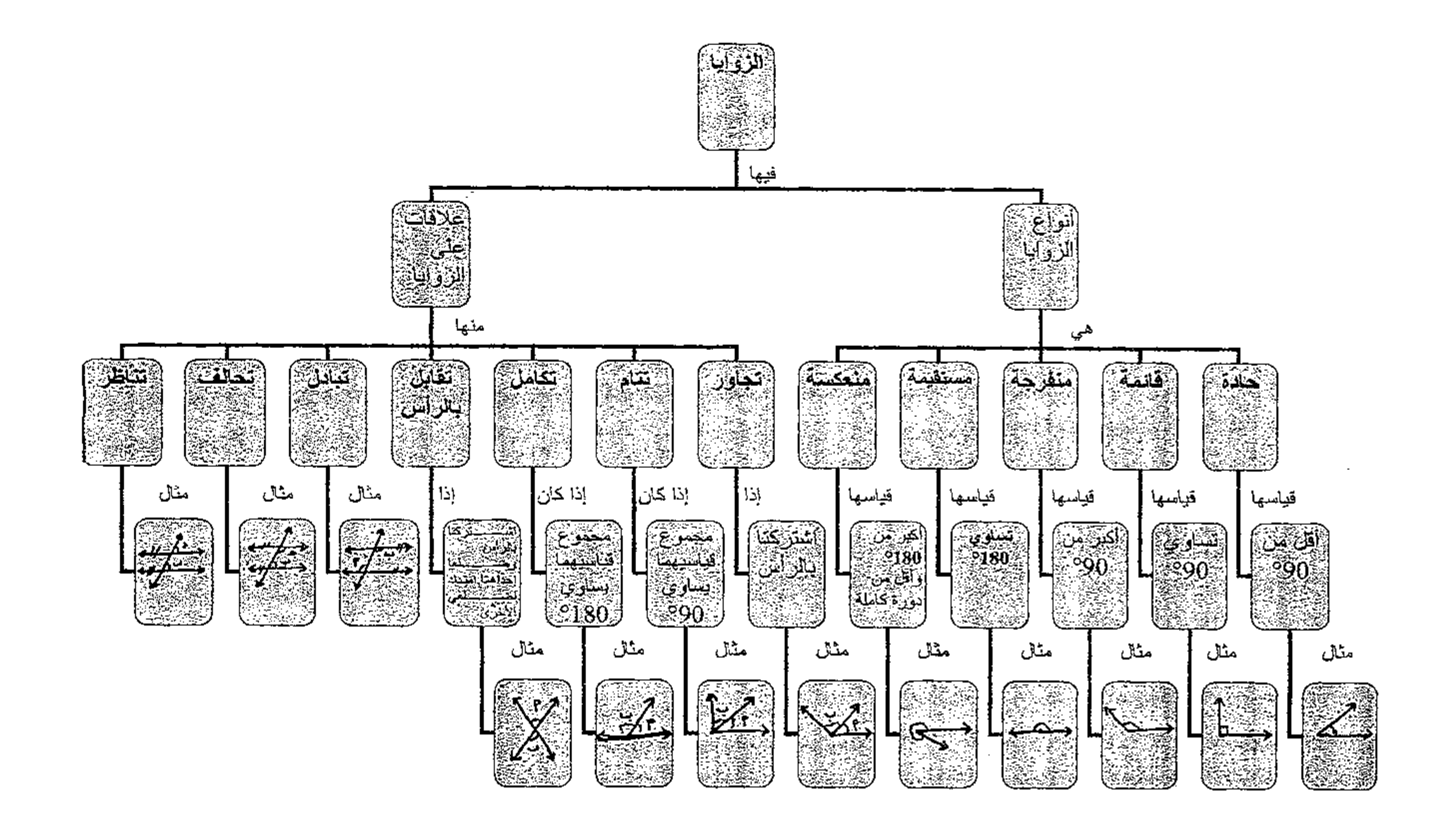
مثال ٢

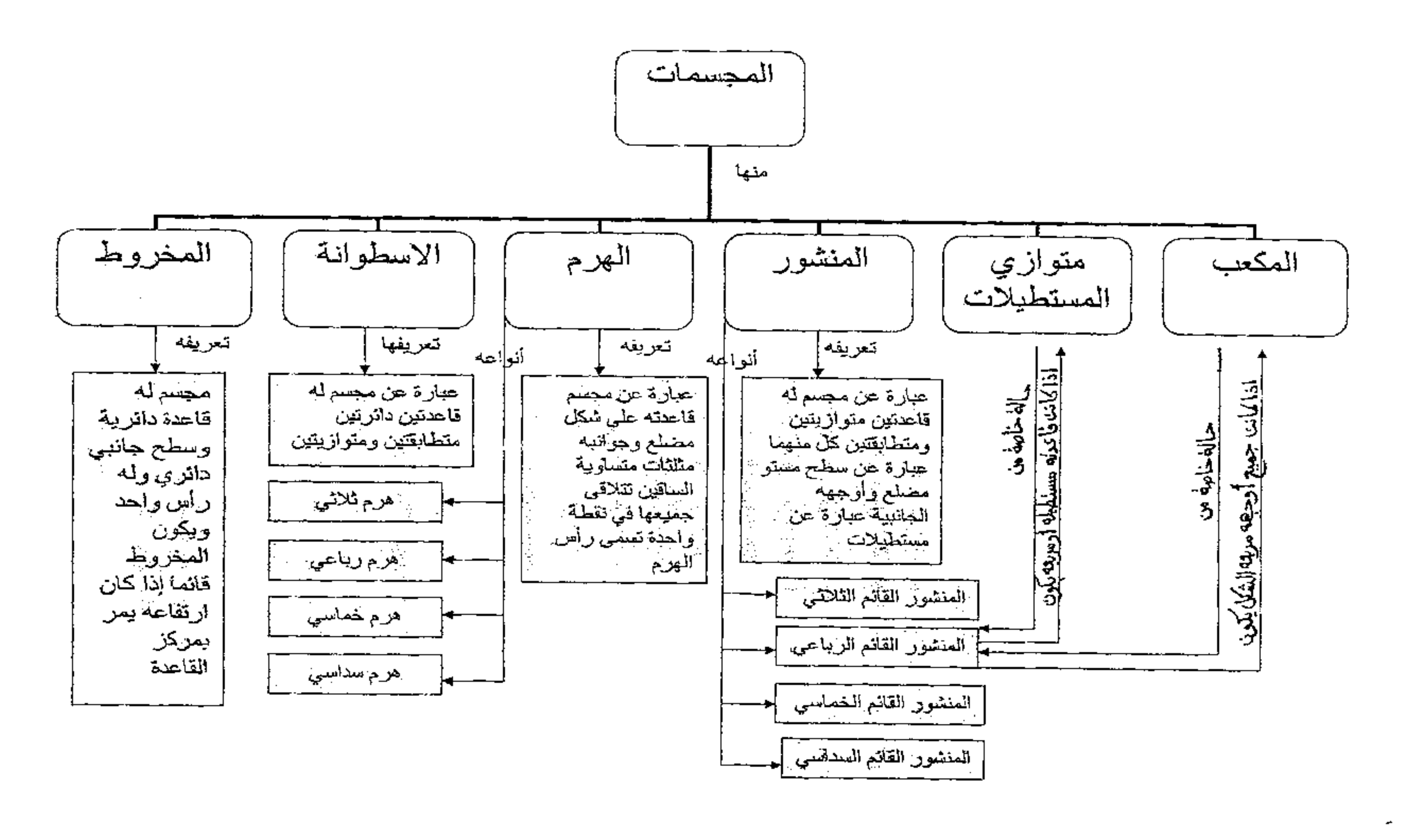

المثلثات
تصنف وفق
الأضلاع
الزوايا
هي
مثلث متطابق الأضلاع
مثلث متطابق الضلعين
مثلث مختلف الأضلاع
مثلث حاد الزوايا
مثلث منفرج الزاوية
مثلث قائم الزاوية
إذا
تساوى فيه أطوال أضلاعه الثلاثة
تساوى فيه طولا ضلعين
اختلفت أطوال أضلاعه الثلاثة
كل زواياه حادة
إحدى زواياه منفرجة
إحدى زواياه قائمة
مثل


طرح الكسور
($\frac{1}{5}$ - $\frac{6}{10}$)
خطواتها
1- نوحد المقامات
2- نكتب الكسور المكافئة لها
3- نطرح البسوط ونثبت المقام
المقام الموحد
(10)
$\frac{6}{10} = \frac{6}{10}$
$\frac{2}{10} = \frac{2\times1}{2\times5} = \frac{1}{5}$
$\frac{4}{10} = \frac{2}{10} - \frac{6}{10}$
أي
$\frac{4}{10} = \frac{1}{5} - \frac{6}{10}$



قسمة الكسور
يمكن أن تكون
عدد على كسر
كسر على عدد
كسر على كسر
مثال
مثال
مثال
يراد توزيع 3 قطع من البيتزا على مجموعة أطفال بحيث تكون حصة كل منهم نصف بيتزا. فكم طفلا يمكن أن يحصل على حصة من البيتزا
سلك طوله 3 م يراد تقسيمه إلى قطع طول كل منها أربعة أخماس المتر. كم قطعة يمكن الحصول عليها؟
كم نصفاً في ثلاثة أرباع؟
تمثيلها بالرموز
تمثيلها بالرموز
تمثيلها بالرموز
$\frac{1}{2} \div 3$
$2 \div \frac{1}{2}$
$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$


الزوايا
فيها
أنواع الزوايا
علاقات على الزوايا
هي
حادة
قائمة
منفرجة
مستقيمة
منعكسة
قياسها
أقل من 90°
تساوي 90°
أكبر من 90°
تساوي 180°
أكبر من 180° وأقل من دورة كاملة
مثال
منها
تجاور
تتام
تكامل
تقابل بالرأس
تبادل
تحالف
تناظر
إذا
إذا كان
اشتركتا بالرأس
مجموع قياسيهما يساوي 90°
مجموع قياسيهما يساوي 180°



المجسمات
منها
المكعب
متوازي المستطيلات
المنشور
الهرم
الاسطوانة
المخروط
تعريفه
تعريفها
أنواعه
مجسم له قاعدة دائرية وسطح جانبي دائري وله رأس واحد ويكون المخروط قائماً إذا كان ارتفاعه يمر بمركز القاعدة
عبارة عن مجسم له قاعدتين دائرتين متطابقتين ومتوازيتين
هرم ثلاثي
هرم رباعي
هرم خماسي
هرم سداسي
عبارة عن مجسم قاعدته علي شكل مضلع وجوانبه مثلثات متساوية الساقين تتلاقى جميعها في نقطة واحدة تسمى رأس الهرم
عبارة عن مجسم له قاعدتين متوازيتين ومتطابقتين كل منهما عبارة عن سطح مستو مضلع وأوجهه الجانبية عبارة عن مستطيلات
المنشور القائم الثلاثي
المنشور القائم الرباعي
المنشور القائم الخماسي
المنشور القائم السداسي
حالة خاصة من
اذا كانت قاعدته مستطيله أو مربعه يكون
اذا كانت جميع أوجهه مربعه الشكل يكون

ملحق (و)

اختبار خرائط المفاهيم

اختبار البنية المفاهيمية بواسطة خرائط المفاهيم لموضوع الهندسة

تعليمات الاختبار:

عزيزتي الطالبة:

يهدف الاختبار الذي بين يديك إلى الكشف عن البنية المفاهيمية التي تملكيها، ومقدرتك على بناء وإكمال وتعديل الأخطاء لخرائط المفاهيم، فعليك إتباع التعليمات التالية بدقة حتى تمكنك من الإجابة على جميع الأسئلة:

1. يتكون الاختبار من 14سؤالاً لأنواع مختلفة؛ 3أسئلة من نوع تعديل الأخطاء، و5 أسئلة من نوع بناء خريطة بإعطاء المفاهيم و 6 أسئلة إكمال لخريطة المفاهيم. وسوف يعقد الاختبار في 5 جلسات.
2. قراءة الأسئلة بعناية لفهم ما المطلوب منها، قبل الإجابة عليها.
3. تأكد من إجابتك عن جميع أسئلة الاختبار.
4. في حالة عدم استيعابك لأي من الأسئلة يرجى الاستفسار من المعلمة.

السؤال الأول

*كون خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية بحيث تربط المفاهيم بعضها ببعض بالعلاقات المناسبة:

نسبة جيب التمام

النسب المثلثية

نسبة الظل

نسبة طول الضلع المجاور إلى طول الوتر

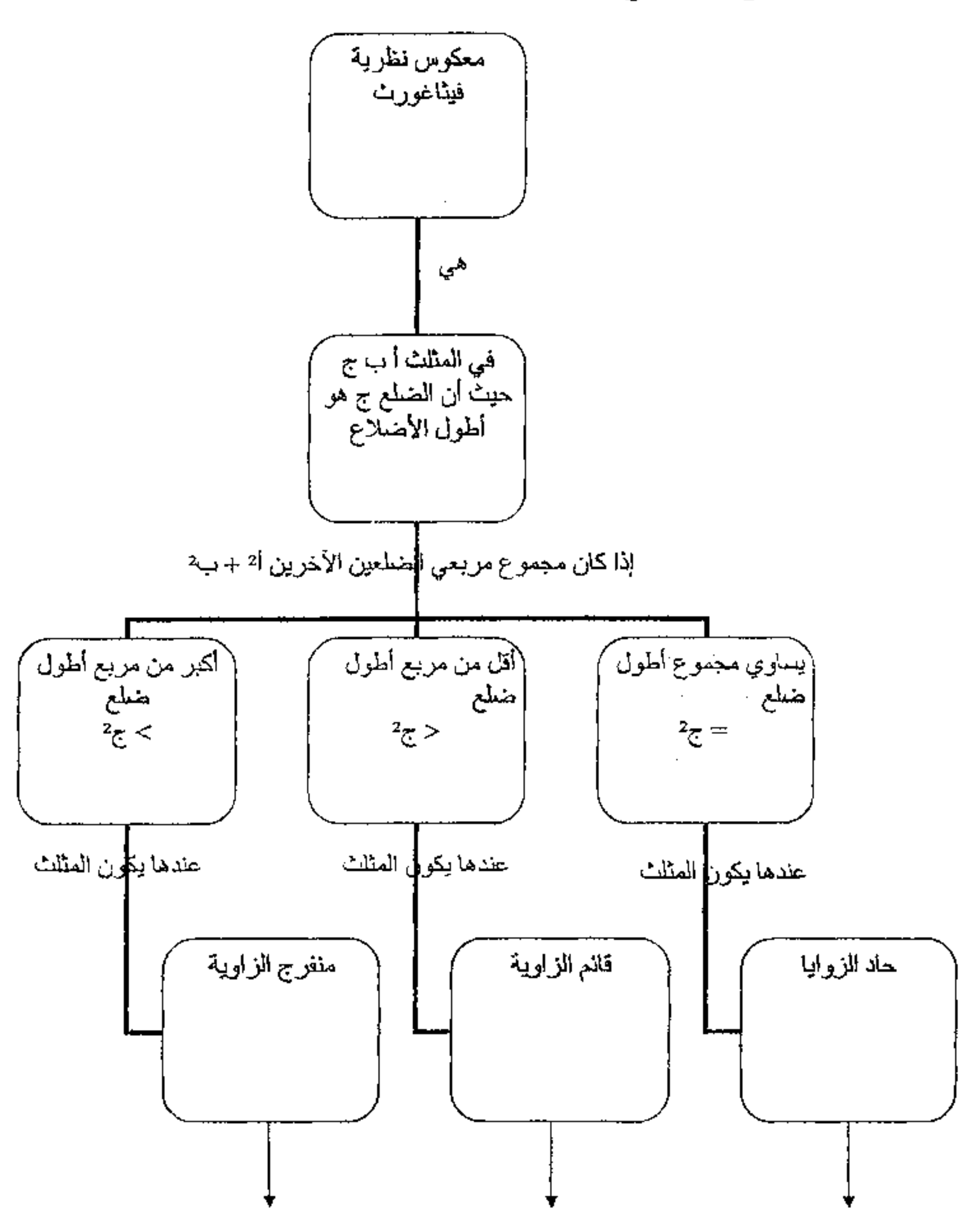
نسبة الجيب

نسبة طول الضلع المقابل إلى طول الوتر

نسبة طول الضلع المقابل إلى الضلع المجاور للزاوية

السؤال الثاني:

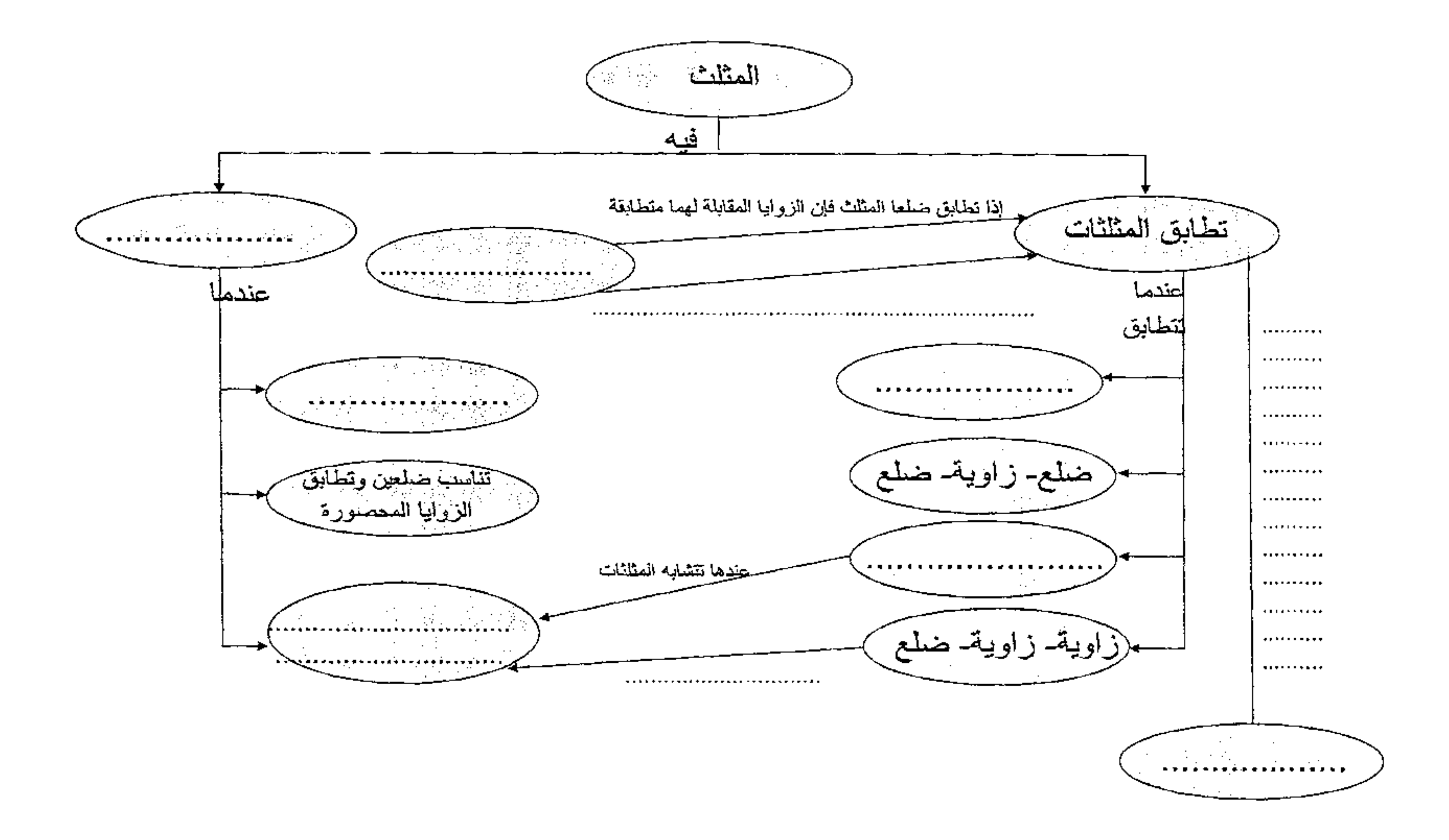
- المطلوب بناء خريطة مفاهيم جديدة باستخدام خريطة المفاهيم المعطاه مع تصحيح الأخطاء الواردة فيها وإضافة أمثلة عليها.



السؤال الثالث:

أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

إذا تطابقت زاويتان في مثلث فإن الضلعين المقابلين لهما متطابقان، عندها تتشابه المثلثات، تتناسب الأضلاع، مثلث قائم الزاوية، تطابق زاويتين من مثلث مع زاويتين من مثلث آخر، مثلث متطابق الضلعين، تشابه المثلثات، زاوية- ضلع - زاوية، تطابق وتر وأحد ضلعي القائمة في المثلث مع نظيرهما في المثلث الآخر، ضلع- ضلع - ضلع.



المثلث
فيه
تطابق المثلثات
إذا تطابق ضلعا المثلث فإن الزوايا المقابلة لهما متطابقة
عندما
تتطابق
ضلع- زاوية- ضلع
زاوية- زاوية- ضلع
عندما
تناسب ضلعين وتطابق الزوايا المحصورة
عندما تتشابه المثلثات

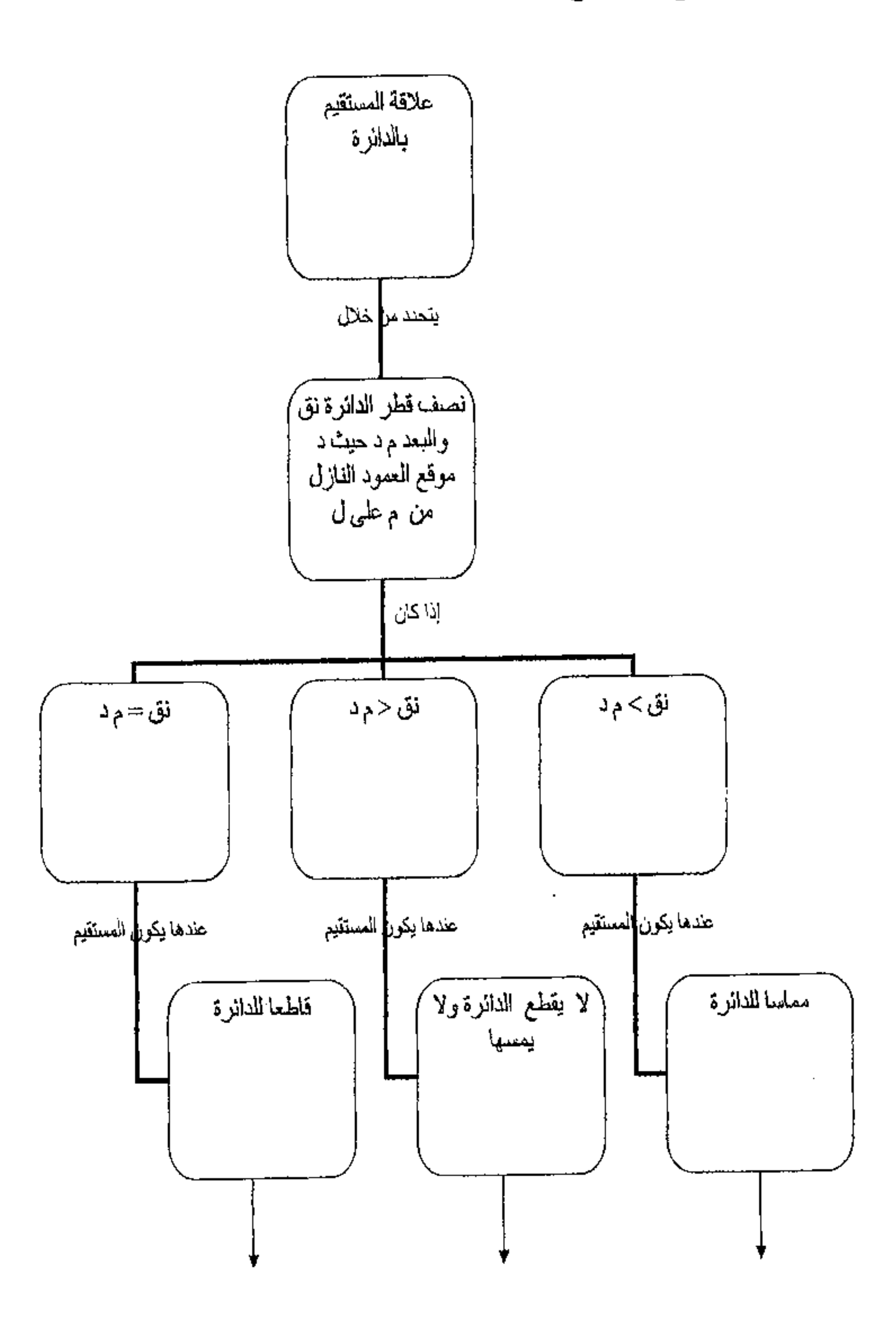
السؤال الرابع:

اقرأ المفردات التالية جيداً، ثم افصل المفاهيم عن كلمات الربط، وكون منها جملاً ذات معنى مع توضيحها بخريطة المفاهيم.

الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة والوتر المار بنقطة التماس، زاوية مركزية، الزوايا في هندسة الدائرة، زاوية مماسية، تعريفها، الزاوية التي يكون رأسها مركز الدائرة، زاوية محيطية، تساوي، قياسها، هي، إذا اشتركت مع الزاوية المركزية في القوس تساوي نصفها، الزاوية التي يكون رأسها على الدائرة وتحتوي أضلاعها على أوتار الدائرة، الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من جهته الأخرى إذا كانت محصورة بين مماس ووتر.

السؤال الخامس:

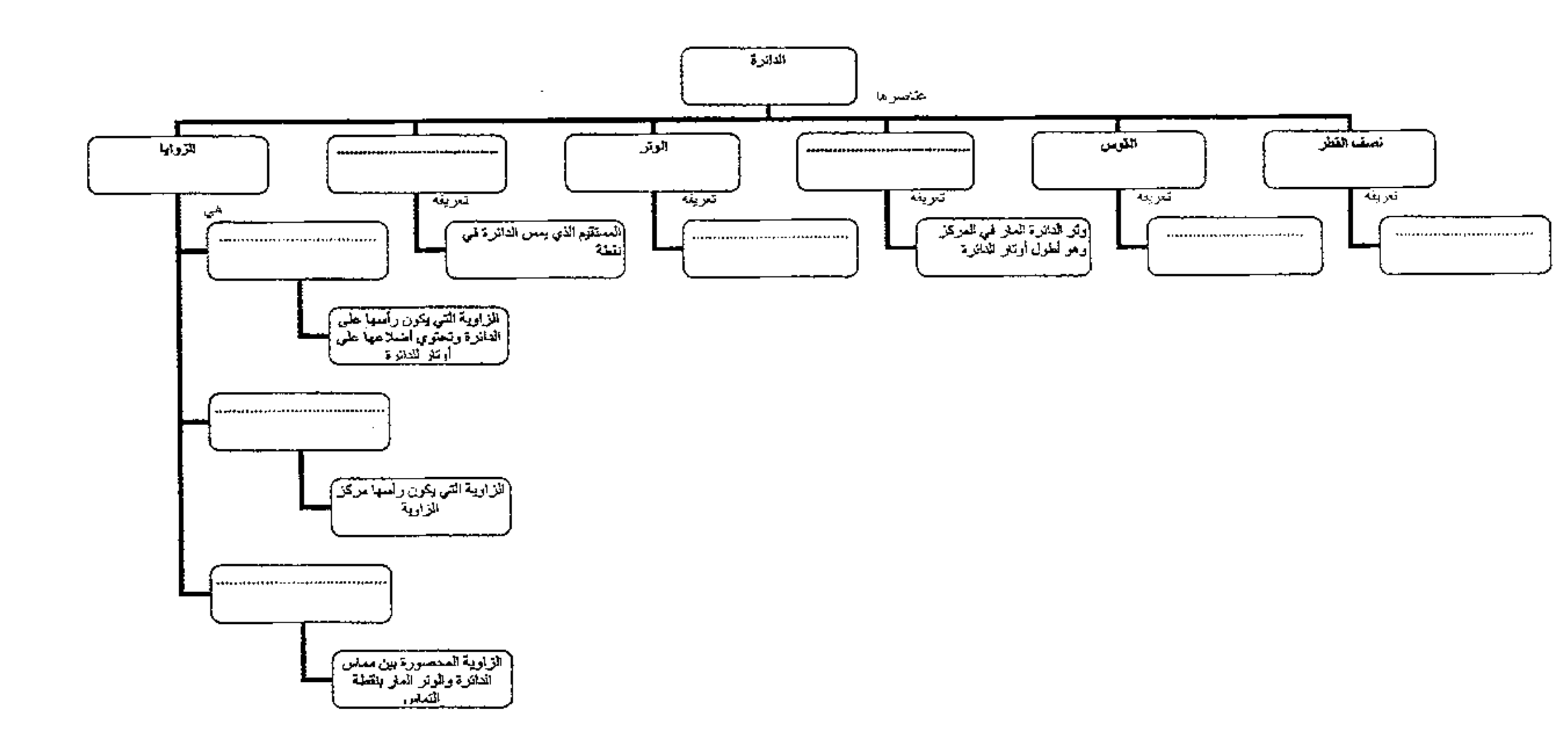
- المطلوب بناء خريطة مفاهيم جديدة باستخدام خريطة المفاهيم المعطاه مع تصحيح الأخطاء الواردة فيها.



السؤال السادس:

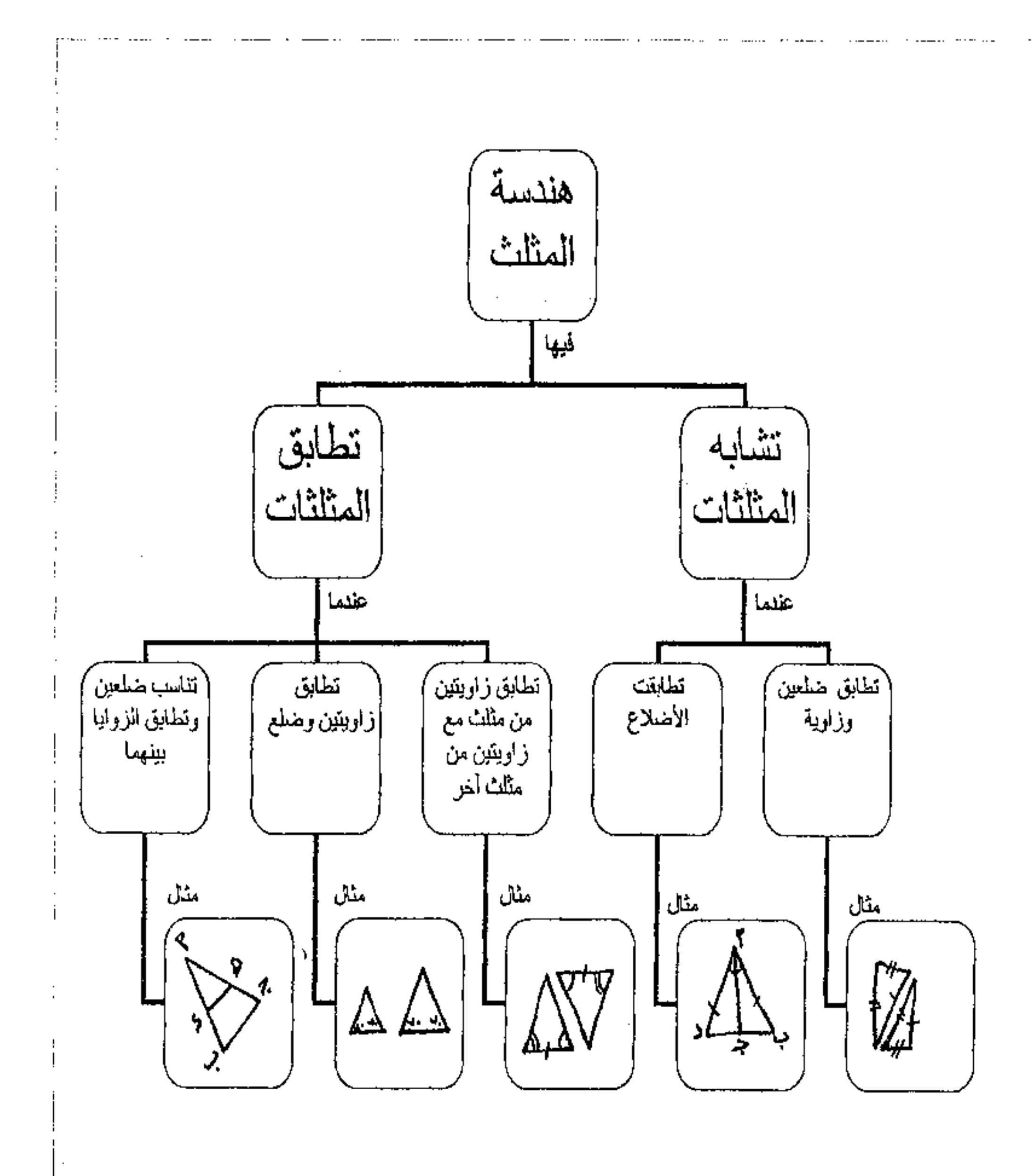
*أكمل خريطة المفاهيم بما يناسبها من المفاهيم التالية:

القطر، الزاوية المماسية، القطعة المستقيمة الواصلة من مركز الدائرة إلى أية نقطة من تقاطعها، الزاوية المركزية، الجزء من الدائرة، الزاوية المحيطية، المماس، القطعة المستقيمة الواصلة بين أي نقطتين من الدائرة.



السؤال السابع:

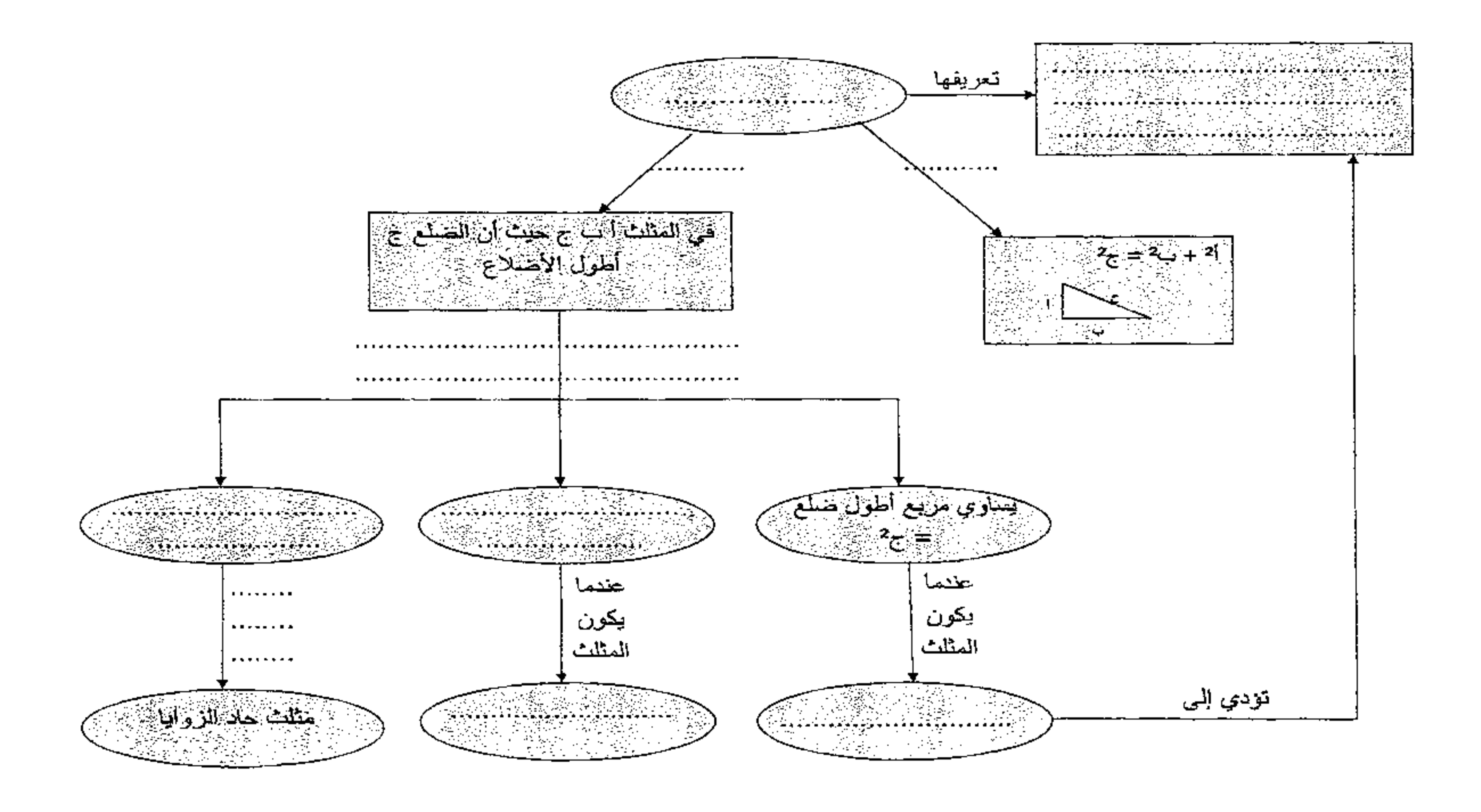
- المطلوب بناء خريطة مفاهيم جديدة باستخدام خريطة المفاهيم المعطاه مع تصحيح الأخطاء الواردة فيها.



السؤال الثامن:

أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

معكوسها، صيغتها، مثلث منفرج الزاوية، إذا كان مجموع مربعي الضلعين الآخرين أ^2 + ب^2، عندها يكون المثلث، نظرية فيثاغورث، أقل من مربع أطول ضلع < ج^2، في أي مثلث قائم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعي القائمة مساويا لمربع الوتر، مثلث قائم الزاوية، أكبر من مربع أطول ضلع >ج^2.


تعريفها
أ² + ب² = ج²
في المثلث أ ب ج حيث أن الضلع ج
أطول الأضلاع
يساوي مربع أطول ضلع
= ج²
عندما
يكون
المثلث
عندما
يكون
المثلث
مثلث حاد الزوايا
تؤدي إلى

السؤال التاسع:

*كون خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية بحيث تربط المفاهيم بعضها ببعض بالعلاقات المناسبة:

القطر

الأوتار

المماس

الزاوية المماسية

الزاوية المركزية

القوس

الزوايا

نصف القطر

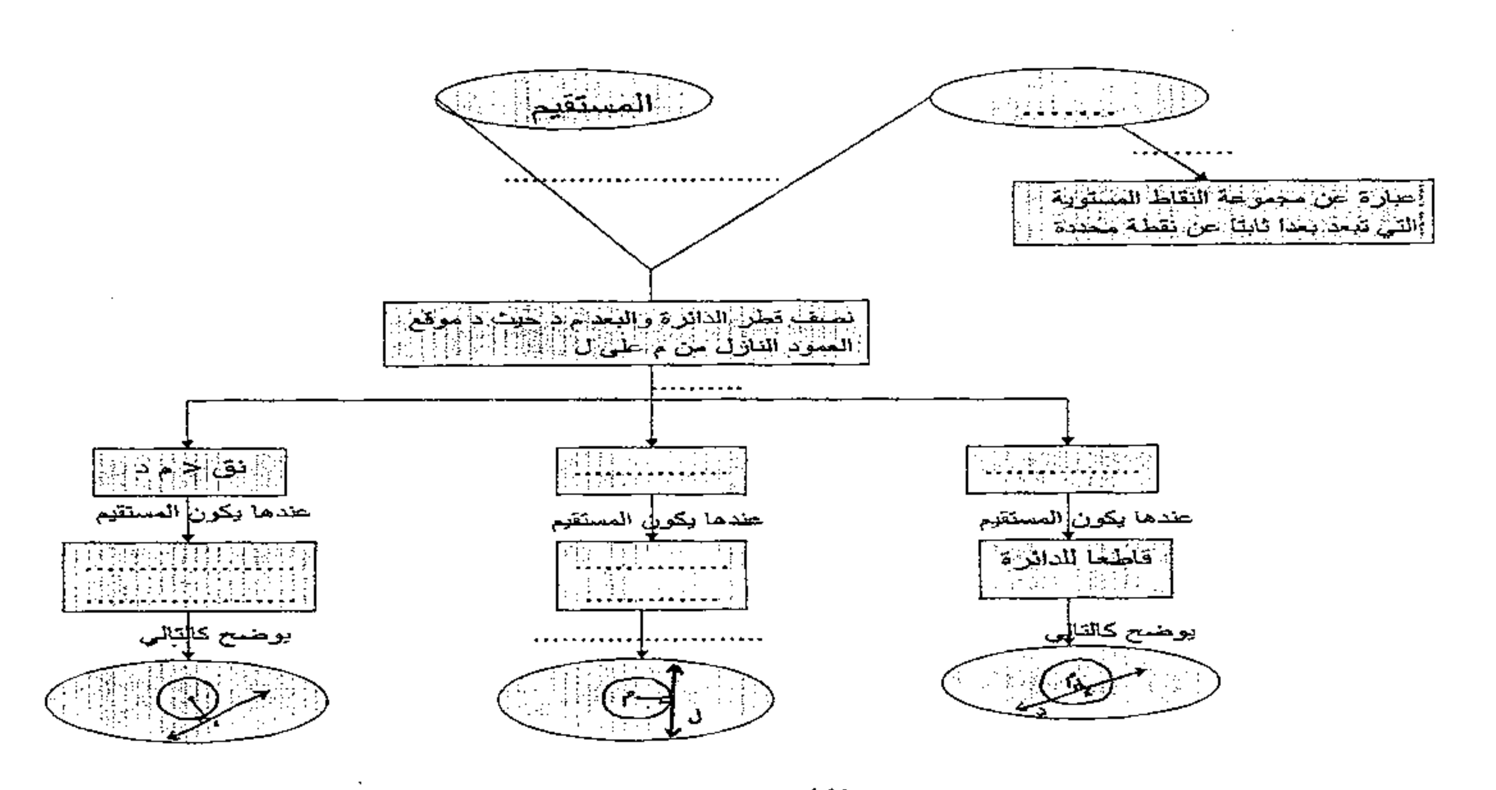
الدائره

الزاوية المحيطية

السؤال العاشر:

أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

مماسا للدائرة، نق= م د، عندها يكون المستقيم، لا يقطع ولا يمس الدائرة، علاقتهما تتحدد من خلال، يوضح كالتالي، نق> م د، إذا كان، الدائرة، تعريفها.



السؤال الحادي عشر:

*كون خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية بحيث تربط المفاهيم بعضها ببعض بالعلاقات المناسبة:

الانعكاس

الإنسحاب

تحويل هندسي يتحرك فيه الشكل مسافة محددة باتجاه محدد دون أن تتغير قياسات الشكل

الدوران

التكبير

تحويل هندسي يتحدد بمركز الدوران وبزوايا الدوران

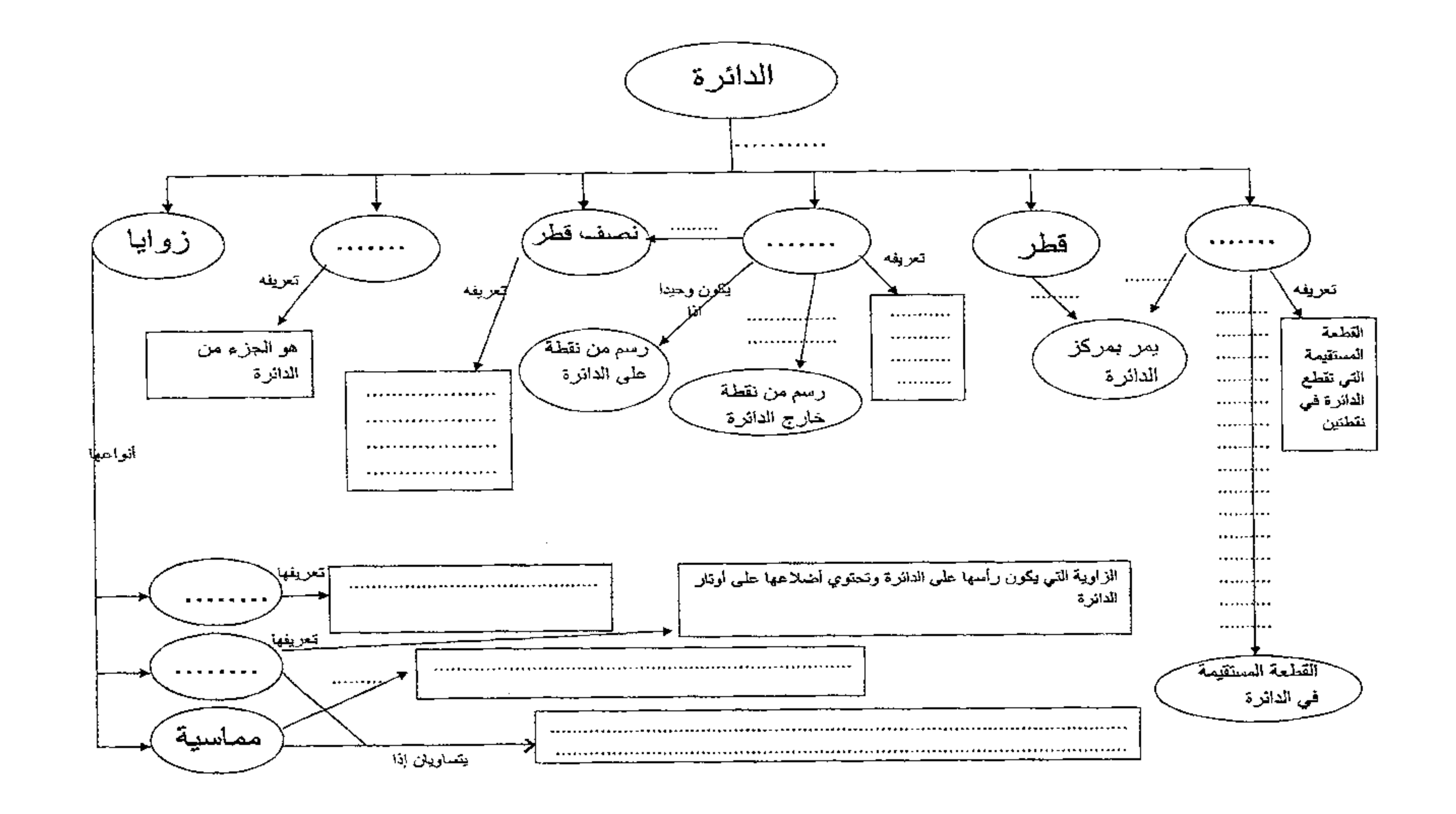
التحويلات الهندسية

ايجاد موقع صورة نقطة (س،ص) بتكبير معامله ن، ومركزه نقطة الأصل وضرب كلا الاحداثيين بالعدد ن

السؤال الثاني عشر:

أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

قوس، القطعة المستقيمة الواصلة من مركز الدائرة إلى أي نقطة فيها، يكون مماس إذا، المستقيم الذي يمس الدائرة في نقطة، الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من جهته الأخرى عندما تكون محصورة بين مماس ووتر، عناصرها، الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة والوتر المار بنقطة التماس، محيطية ، وتر، أطوله، مماس، تعريفها، رسم من نقطة على الدائرة، مركزية، يعامد، يسمى، الزاوية التي يكون رأسها مركز الزاوية، القطعة المستقيمة الواصلة من مركز الدائرة إلى منتصف أي وتر فيها يكون عموديا عليه.


الدائرة
زوايا
نصف قطر
قطر
تعريفه
هو الجزء من الدائرة
تعريفه
يكون وحيدا اذا
رسم من نقطة على الدائرة
رسم من نقطة خارج الدائرة
تعريفه
يمر بمركز الدائرة
تعريفه
القطعة المستقيمة التي تقطع الدائرة في نقطتين
القطعة المستقيمة في الدائرة
أنواعها
تعريفها
تعريفها
الزاوية التي يكون رأسها على الدائرة وتحتوي أضلاعها على أوتار الدائرة
مماسية
يتساويان إذا

السؤال الثالث عشر:

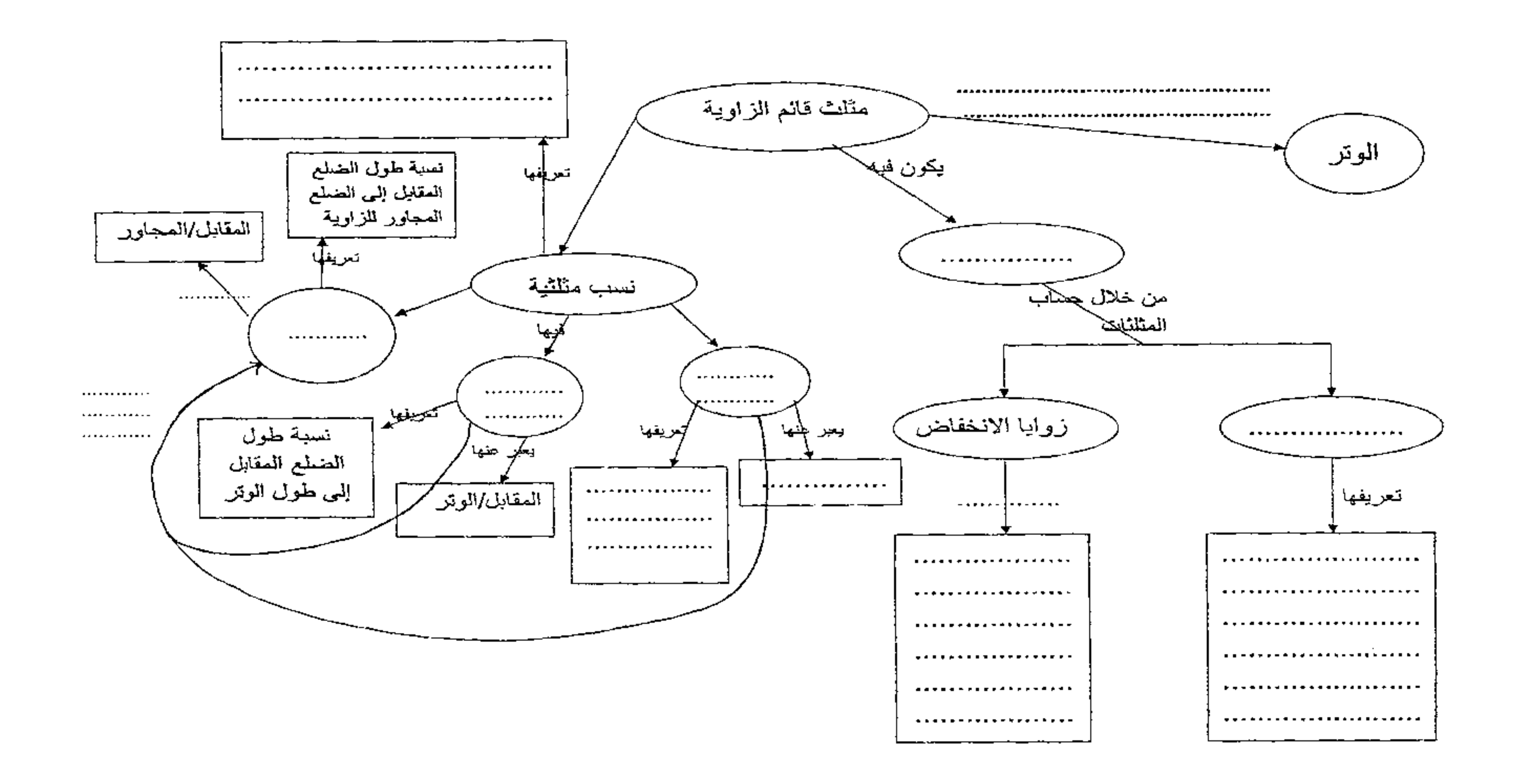
- اقرأ المفردات التالية جيدا، ثم افصل المفاهيم عن كلمات الربط، وكون منها جملا ذات معنى مع توضيحها بخريطة مفاهيم.

يكون حول ، الدوران ،منها، المحور السيني ، التكبير ، التحويلات الهندسية ، المحور ل ، الانعكاس ، نقطة ، دوران موجب، ايجاد موقع صورة نقطة (س،ص) بتكبير معامله ن ومركزه نقطة الأصل وضرب كلا الإحداثيين بالعدد ن ،تعريفه، تحويل هندسي يتحدد بمركز الدوران وبزاوية الدوران ، الانسحاب، صيغته ، أنواعه ، دوران سالب ، المحور الصادي، تحويل هندسي يتحرك فيه الشكل مسافة محددة باتجاه محدد دون أن تتغير قياسات الشكل، (س،ص)←——(س+ أ ، ص + ب).

السؤال الرابع عشر:

أكمل خريطة المفاهيم الواردة لاحقاً بما يناسبها من المفاهيم وكلمات الربط التالية:

نسبة الجيب، مجموع النسب بين كل ضلعين من أضلاع المثلث القائم الزاوية، زوايا الارتفاع، إحدى زوايا حساب المثلثات حيث تتشكل بخط أفقي وخط النظر إلى نقطة ما تقع أدنى خط الأفق، تعريفها، نسبة جيب التمام، إحدى زوايا حساب المثلثات حيث تتشكل بخط أفقي وخط النظر إلى نقطة ما تقع فوق خط الارتفاع، طول القطعة المستقيمة من رأس المثلث إلى منتصف الوتر يساوي نصف الوتر، نسبة الظل، يعبر عنها، من خلالهما نحصل على، المجاور/ الوتر، حساب الزوايا، نسبة طول الضلع المجاور إلى طول الوتر.

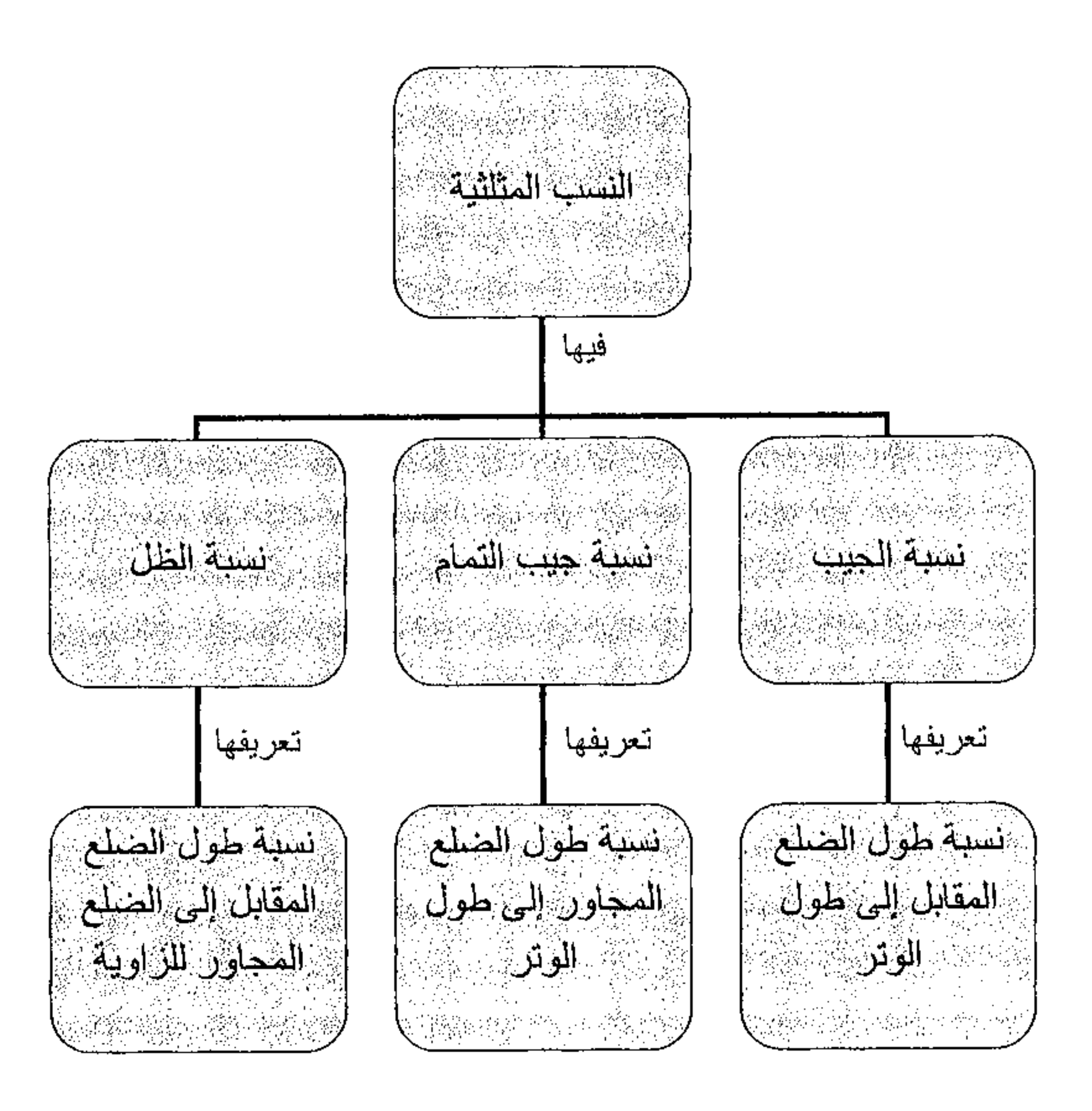


مثلث قائم الزاوية
الوتر
يكون فيه
من خلال حساب المثلثات
زوايا الانخفاض
تعريفها
نسب مثلثية
تعريفها
فيها
يعبر عنها
نسبة طول الضلع المقابل إلى الضلع المجاور للزاوية
المقابل/المجاور
نسبة طول الضلع المقابل إلى طول الوتر
المقابل/الوتر

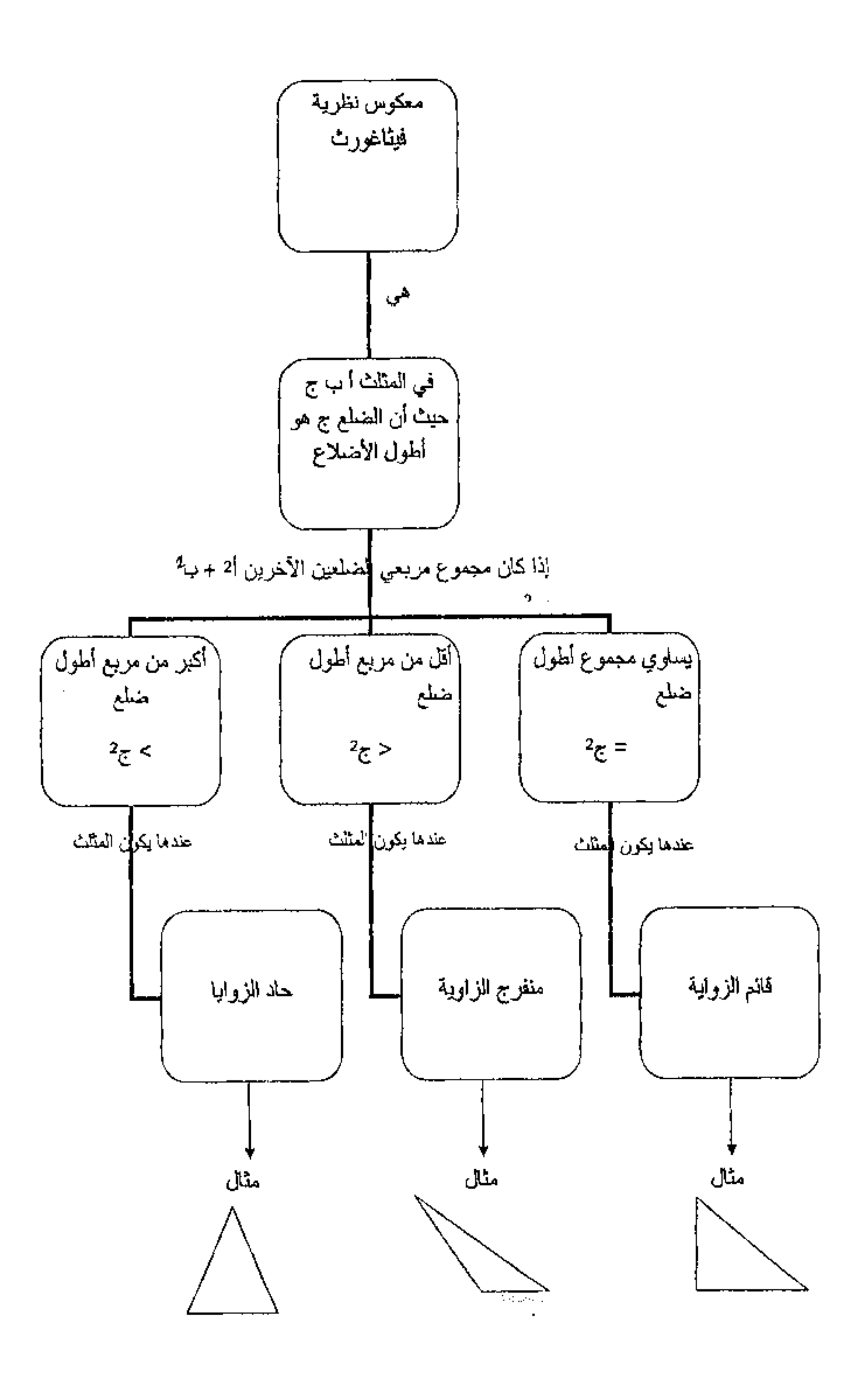
ملحق (ز)

الإجابات المقترحة للاختبار

إجابة السؤال الأول:

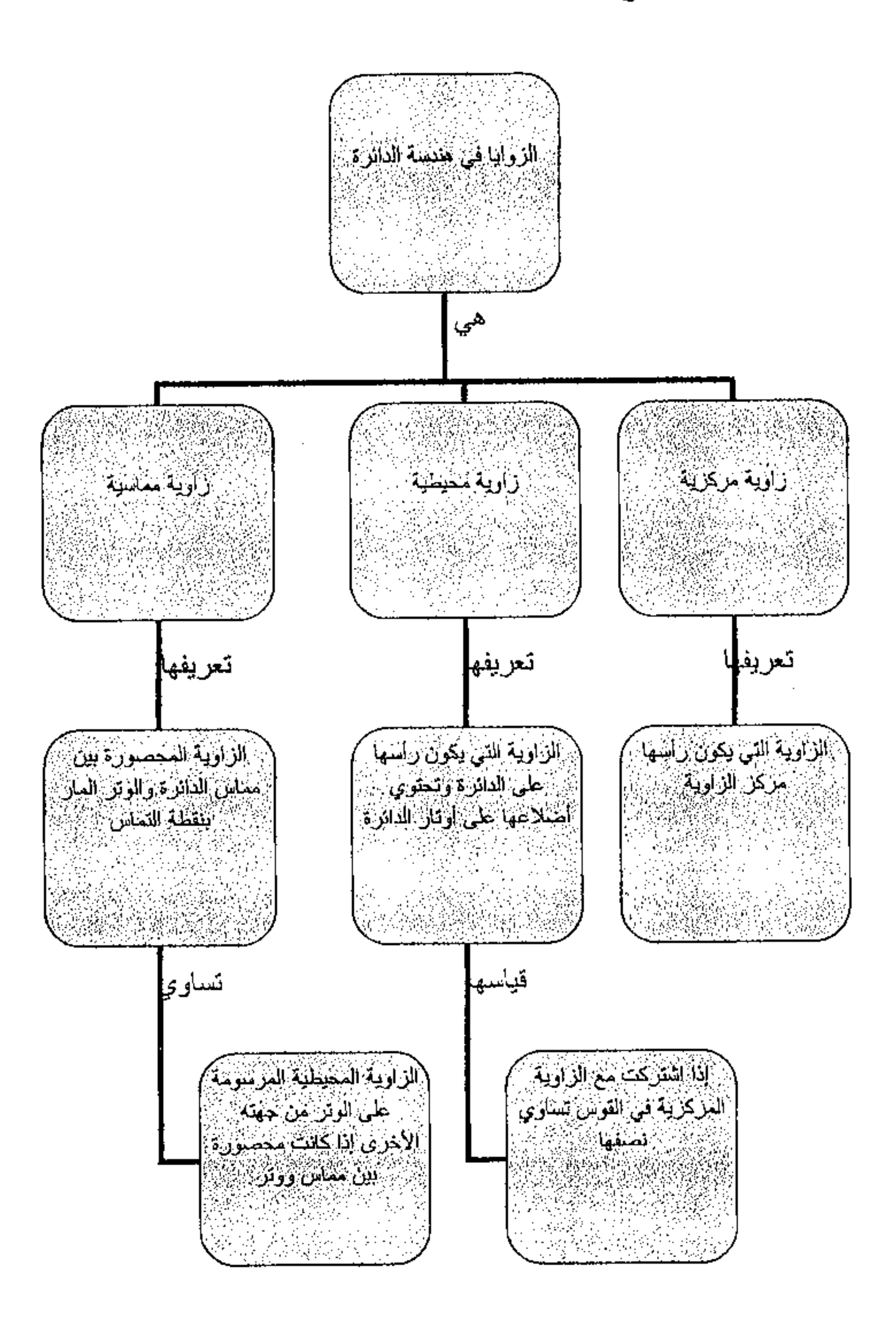


إجابة السؤال الثاني:

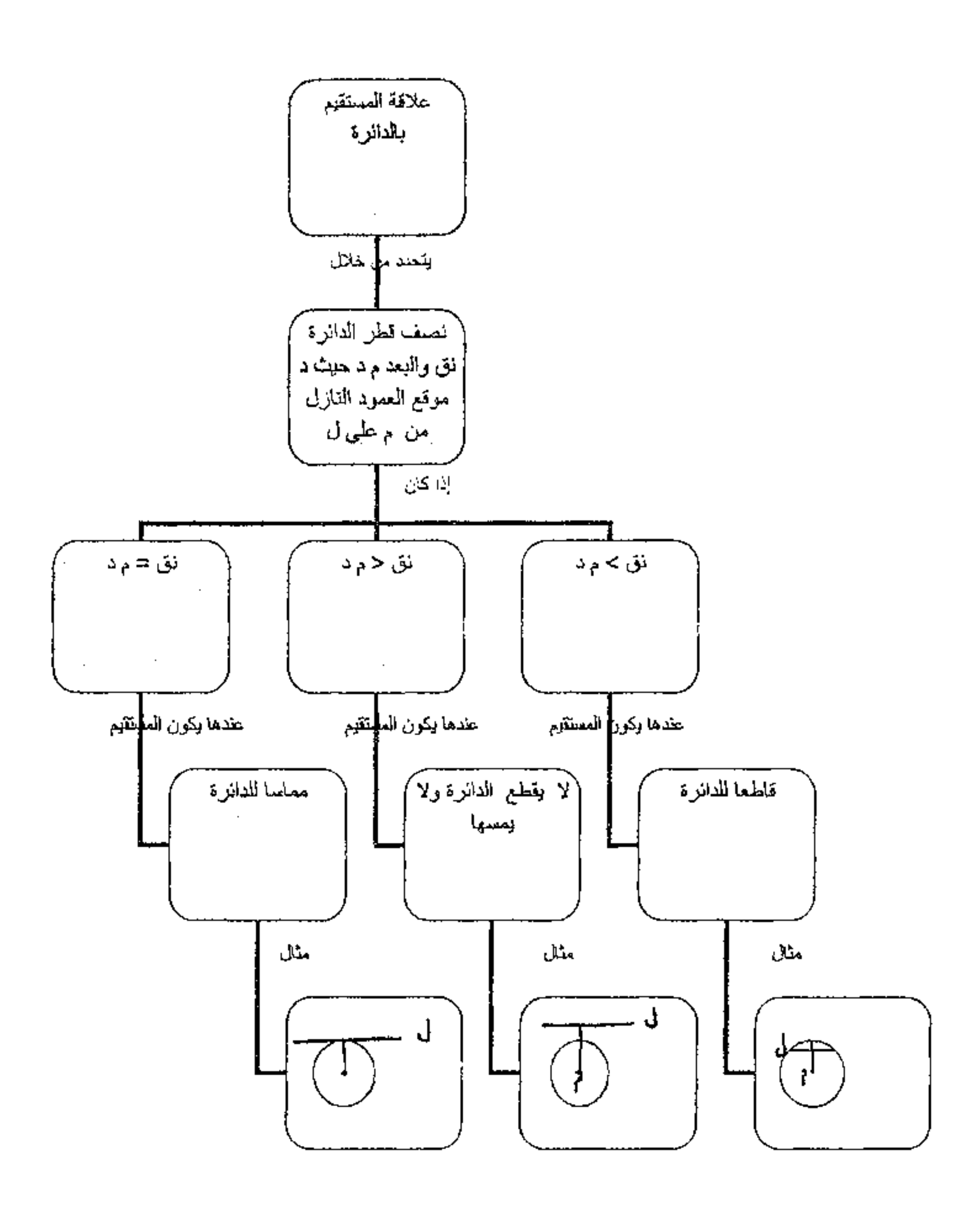


إجابة السؤال الثالث:

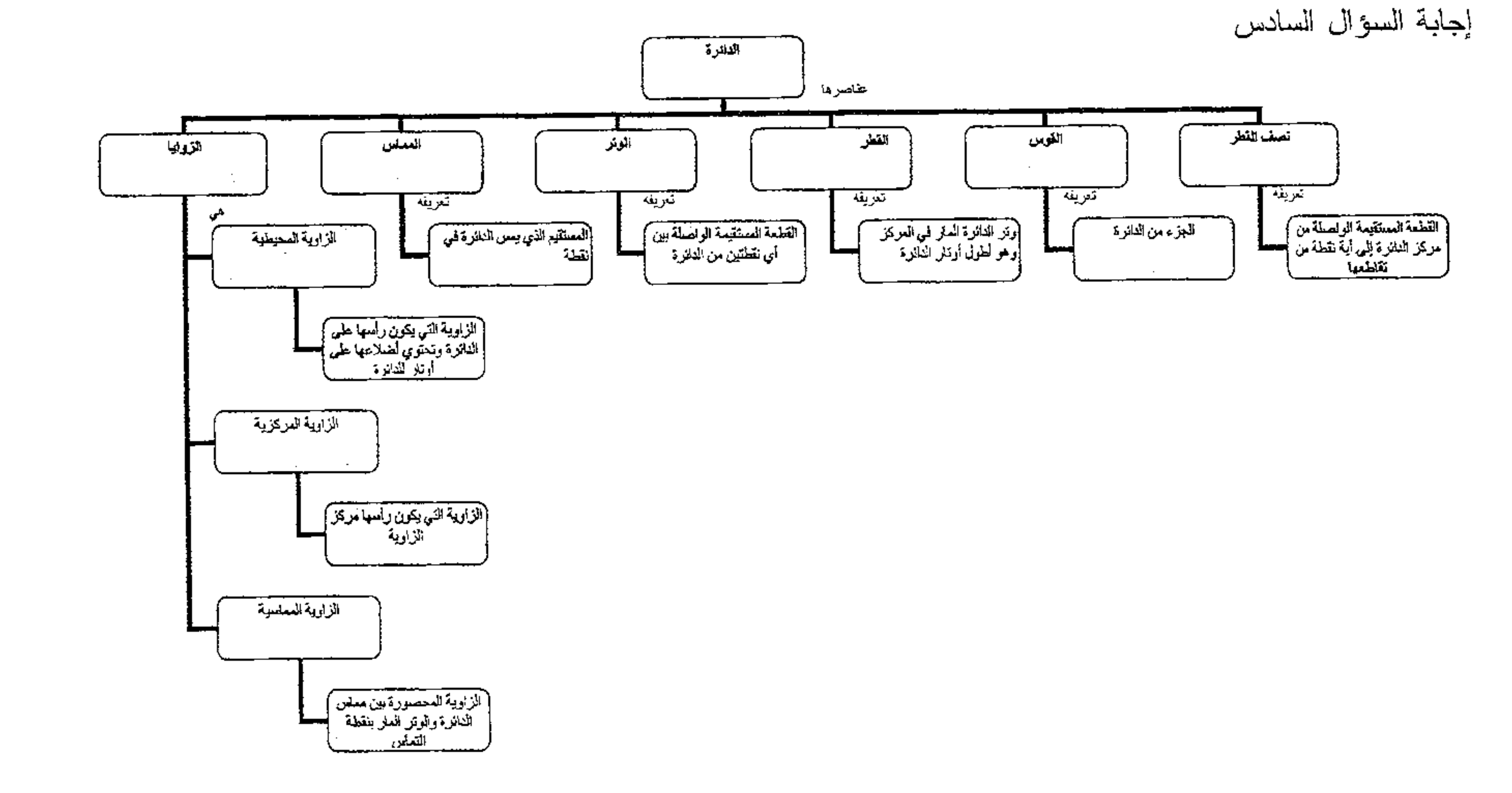
إجابة السؤال الرابع:



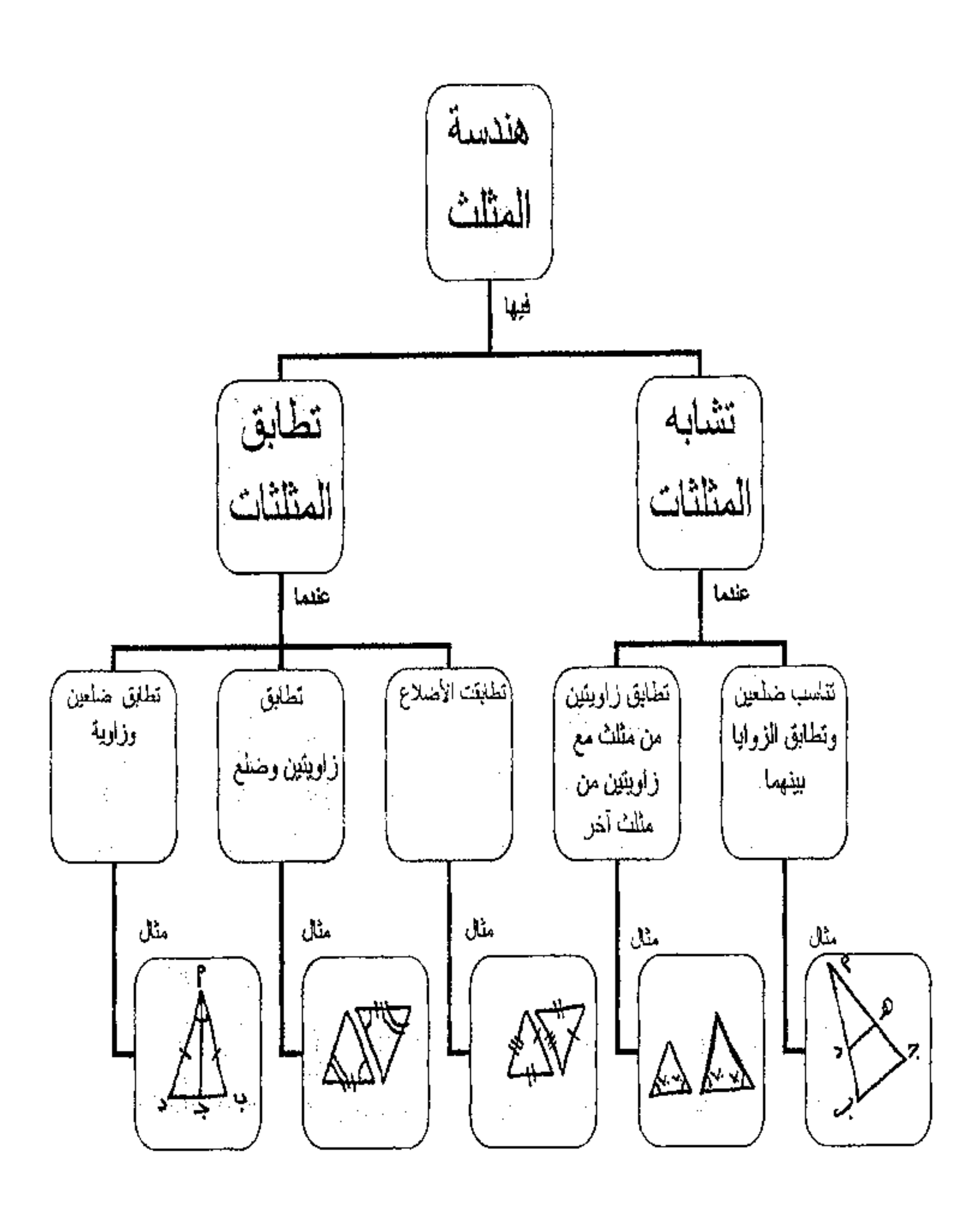
إجابة السؤال الخامس:



إجابة السؤال السادس



إجابة السؤال السابع:



إجابة السؤال الثامن:

نظرية فيثاغورث

تعريفها: في أي مثلث قائم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعي القائمة مساويا لمربع الوتر

صيغتها: أ² + ب² = ج²

معكوسها: في المثلث أ ب ج حيث أن الضلع ج أطول الأضلاع

إذا كان مجموع مربعي الضلعين الآخرين أ² + ب²

- يساوي مربع أطول ضلع = ج² ← عندما يكون المثلث ← مثلث قائم الزاوية ← تؤدي إلى ← (التعريف)
- أقل من مربع أطول ضلع > ج² ← عندما يكون المثلث ← مثلث منفرج الزاوية
- أكبر من مربع أطول ضلع < ج² ← عندما يكون المثلث ← مثلث حاد الزوايا

إجابة السؤال التاسع:

الدائرة

عناصرها

نصف القطر
القوس
القطر
الأوتار
المماس
الزوايا

هي

الزاوية المركزية
الزاوية المحيطية
الزاوية المماسية

إجابة السؤال العاشر:

الدائرة

تعريفها

عبارة عن مجموعة النقاط المستوية التي تبعد بعداً ثابتاً عن نقطة محددة

المستقيم

علاقتهما تتحدد من خلال

نصف قطر الدائرة والبعد م د حيث د موقع العمود النازل من م على ل

إذا كان

نق > م د

عندها يكون المستقيم

قاطعاً للدائرة

يوضح كالتالي

نق = م د

عندها يكون المستقيم

مماساً للدائرة

يوضح كالتالي

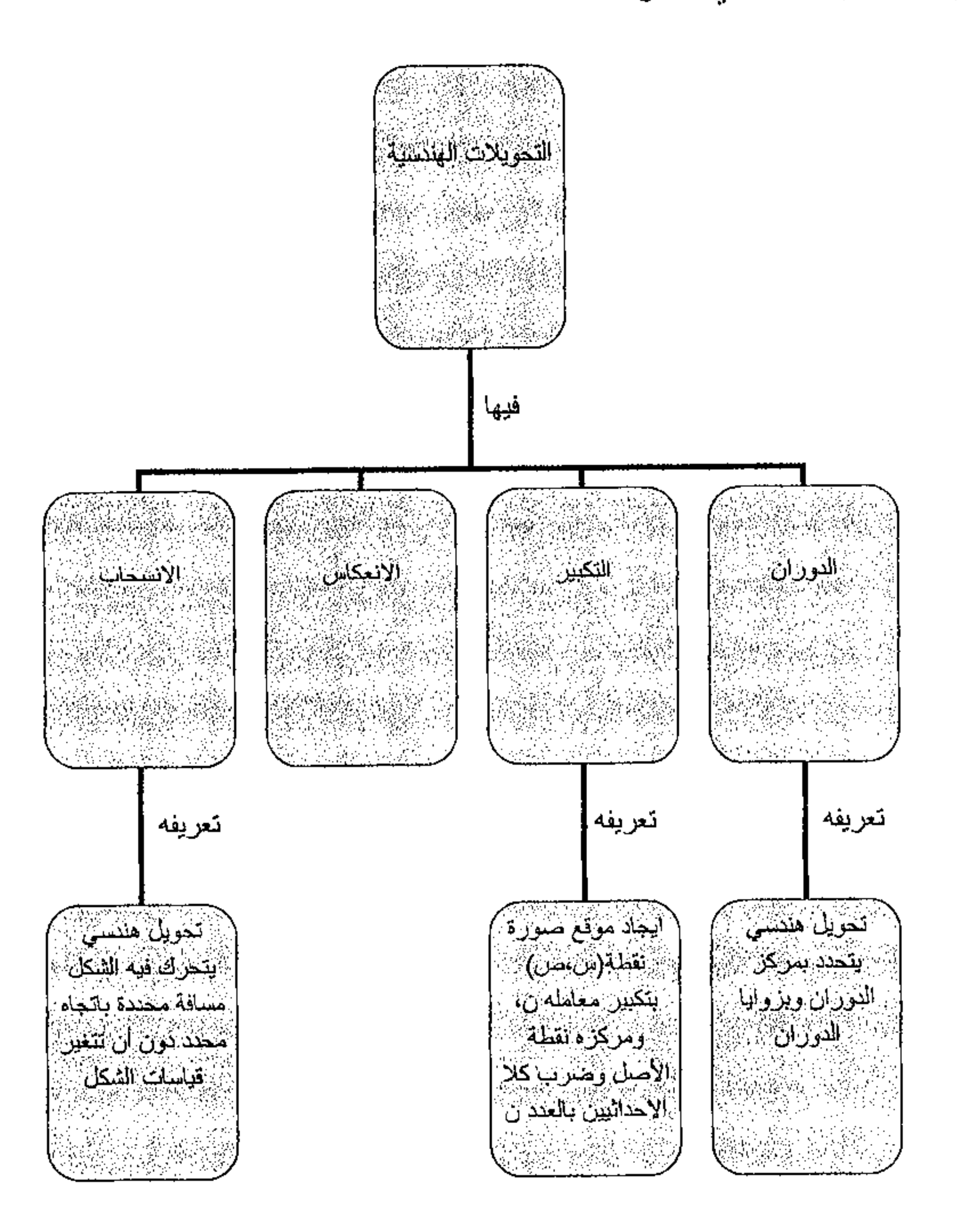
نق < م د

عندها يكون المستقيم

لا يقطع ولا يمس الدائرة

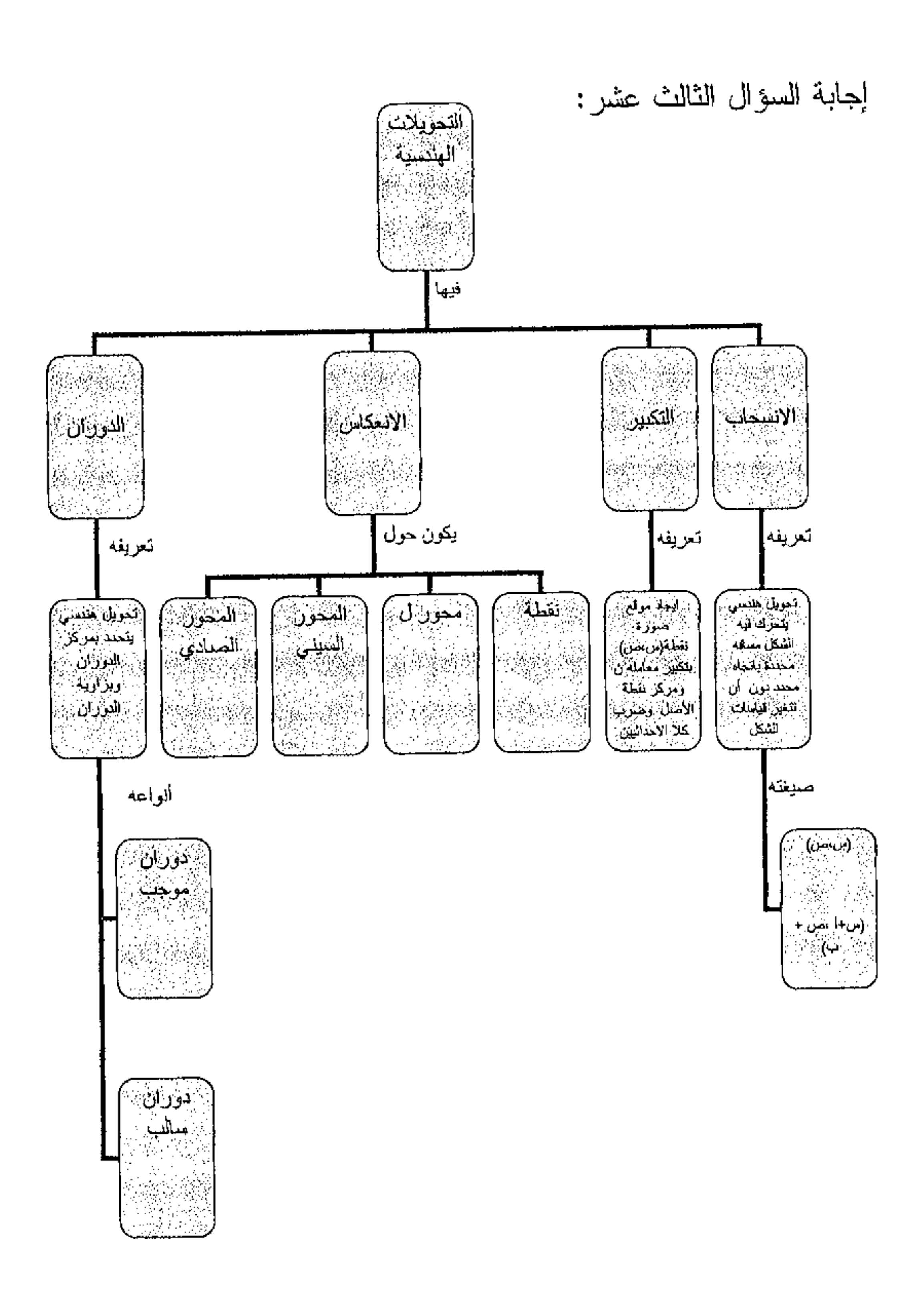
يوضح كالتالي

إجابة السؤال الحادي عشر:



إجابة السؤال الثاني عشر:

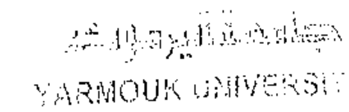
إجابة السؤال الثالث عشر:



إجابة السؤال الرابع عشر :

(ج)

بسم الله الرحمن الرحيم





الرقم: ب د/١٠٧/ ٢٠٢١

التاريخ: /١٤٢٧ هـ

الموافق: ١٢/ ٤/ ٢٠٠٧ م

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا

لمن يهمه الأمر

تقوم الطالبة ناجيه بنت عبيد بن سالم الكعبي ورقمها الجامعي(٢٠٠٥٤٠٣١٤٥) تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها بأعداد رسالة الماجستير بعنوان :

تقييم البنية المفاهمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان .

وتحتاج لهذه الغاية إلى جمع بيانات وتوزيع استبانه.

يرجى تسهيل مهمتها الأكاديمية.

عميد البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د فواز العبد الحق

نسخة / عميد كلية التربية
نسخة / مدير القبول والتسجيل
نسخة / ملف الطالب
م ر / ش ط
٢٠٠٧/٤/١٢

جامعة اليرموك
عمادة البحث العلمي والدراسات العليا

تلفون: ٩٦٢-٢-٧٢١١١١١ فاكس: ٩٦٢-٢-٧٢١١١٢١
http://graduatestudies.yu.edu.jo



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

الرقم ٢١٠/٢/٧
التاريخ ٢٥/٤/١٤٢٨هـ
الموافق ١٢/٤/٢٠٠٧م

المديرية العامة للتربية والتعليم لمنطقة الباطنة شمال
دائرة الإشراف التربوي
قسم التدريب

من : مدير دائرة الإشراف التربوي
إلى : الفاضلة / مديرة مدرسة أم جعفر الطيار للتعليم الأساسي المحترمة

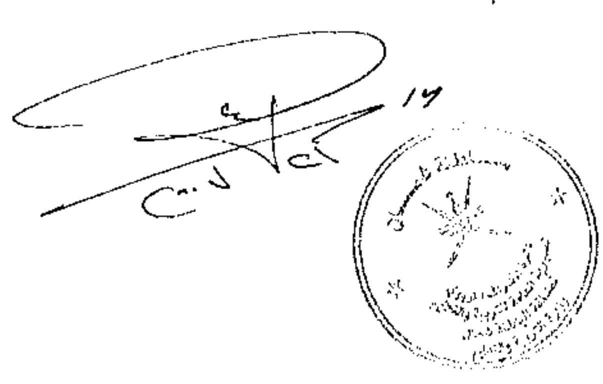
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،، وبعد . . .

الموضوع: تسهيل مهمة باحثة .

بناء على كتاب جامعة اليرموك رقم ٣٢٣١ ، بتاريخ ١٢/٤/٢٠٠٧م ، والمتضمن تسهيل مهمة الباحثة / ناجية بنت عبيد بن سالم الكعبي ، والتي تقوم بإعداد دراسة تحت عنوان (تقييم البنية المفاهيمية في الرياضيات من خلال بناء خرائط المفاهيم لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان) .

لذا نرجو التكرم بتسهيل مهمتها في تطبيق أدوات دراستها على عينة من طالبات الصف التاسع بالمدرسة .

وتقبلوا وافر الاحترام



هاتف: ٨٤٠٢٥٥-٨٤٠١٣٣-٨٤٤٣٢٤- فاكس: ٨٤٠١٧١- ص.ب: ٢٠٠- الرمز البريدي: ٣١١- صحار

الملحق (ي)

((تفريغ نتائج الطالبات على إختبار خرائط المفاهيم))*

رقم الطالبة	مستوى التحصيل	السؤال الأول				السؤال الثاني					السؤال الثالث		السؤال الرابع				السؤال الخامس			السؤال السادس	السؤال السابع		السؤال الثامن		السؤال التاسع				السؤال العاشر			السؤال الحادي عشر				السؤال الثاني عشر		السؤال الثالث عشر				السؤال الرابع عشر	
1	3	3	5	5	5	3	3	3	1	1	4	1	3	3	3	5	3	5	4	5	2	1	5	1	5	5	4	5	2	3	4	5	5	5	5	3	3	2	4	3	5	3	2
2	1	3	5	2	5	3	5	5	5	1	3	5	3	3	3	2	3	5	4	5	2	1	2	3	2	3	2	2	3	5	4	5	5	3	5	3	2	3	4	2	2	4	3
3	4	2	5	5	5	3	5	5	5	1	1	1	4	5	3	5	3	3	1	4	4	1	3	3	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	3	3	5	3	3
4	1	2	2	2	2	3	5	5	4	1	2	2	2	3	2	1	3	5	1	3	2	1	2	3	5	5	3	2	3	3	4	4	5	3	5	2	3	2	3	2	2	3	2
5	3	2	3	2	2	5	5	4	5	3	3	3	4	5	4	5	5	5	3	3	2	4	3	3	5	4	2	2	5	4	4	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	2	3
6	3	3	2	2	2	3	5	5	5	3	2	1	3	5	3	5	3	3	3	4	2	4	5	3	5	5	2	5	3	5	1	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	2	3
7	4	2	2	2	2	3	3	2	1	1	3	2	4	4	4	5	4	3	1	3	5	2	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	5
8	3	3	5	5	5	3	5	5	5	1	3	1	2	3	3	1	3	5	4	2	2	1	2	3	5	5	4	5	5	3	4	4	4	4	5	1	3	1	1	1	1	1	2
9	3	5	5	5	5	3	5	5	5	2	2	2	3	3	3	5	5	2	4	5	4	4	3	3	2	5	2	2	5	5	4	5	5	5	5	5	2	4	4	2	5	4	5
10	3	5	5	5	5	3	5	3	5	4	5	5	3	5	3	3	3	5	4	3	2	4	3	5	5	5	5	2	4	3	1	5	5	5	5	3	4	2	4	2	2	5	5
11	1	3	5	5	5	4	4	3	5	2	2	1	3	3	3	3	3	3	6	2	4	1	4	1	2	2	2		5	2	4	3	5	5	5	2	2	3	3	3	5	4	5
12	3	5	5	5	5	3	5	5	5	4	2	2	3	5	3	5	5	6	3	2	2	2	3	3	5	5	5	3	2	3	2	5	5	5	5	5	3	3	4	3	3	5	5
13	1	3	5	2	5	3	3	2	4	2	1	1	3	5	2	5	3	3	4	3	2	1	3	2	5	5	1	3	5	5	4	5	5	5	5	3	1	2	2	2	1	2	2
14	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	3	4	4	3	5	5	6	4	5	2	4	3	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	5	5	5
15	2	2	2	2	2	3	5	5	5	1	1	1	3	3	3	3	3	2	4	1	2	1	1	5	5	4	2	1	5	3	1	4	5	1	5	2	1	1	1	1	1	1	2
16	3	2	5	3	1	3	5	5	5	4	3	2	4	4	3	5	3	5	4	3	2	1	3	3	5	5	5	1	5	5	4	4	4	4	5	2	2	3	3	2	2	5	3
17	1	2	5	2	1	3	5	2	5	4	2	2	5	5	4	5	3	3	5	5	2	4	3	3	5	5	1	5	5	5	4	4	4	4	5	4	2	1	3	2	3	2	3
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	3	3	5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	3	3	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	4	3	2	2	1	5	5	3	3	4	3	5	4	5	3	5	5	3	4	5	2	4	5	5	4	5	5	1	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	4	3	3	4	5
20	4	3	5	5	4	3	5	5	5	4	2	2	4	4	4	5	3	2	1	5	2	2	3	5	5	4	4	3	5	5	4	5	5	5	5	3	5	3	4	3	3	5	5
21	2	5	5	5	5	3	5	5	5	4	2	1	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4	2	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	2	4	3	3	5	3	3
22	4	3	5	5	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	2	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	3	4	3	5	5	5
23	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	6	5	5	5	4	5	4	5
24	2	5	5	5	5	3	5	5	5	3	1	2	3	4	3	5	5	3.	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	5	4	4	4	4	5	2	2	3	4	3	3	3	2
25	4	5	5	5	5	3	5	2	5	1	3	3	4	3	3	2	5	5	4	5	2	4	2	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5	5
26	2	5	5	2	5	3	5	5	5	1	1	5	3	4	3	5	3	3	4	3	2	2	3	5	5	5	5	1	5	5	4	4	5	5	5	3	3	4	4	3	5	4	3
27	2	2	5	2	2	3	3	3	4	3	1	2	4	5	4	5	3	5	4	3	1	1	1	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	6	2	3
28	1	3	5	1	5	3	5	1	5	1	3	1	2	5	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	4	4	5	3	5	1	1	1	1	1	1	3	3
29	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	4	3	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	5	5	3	5	1	5	4	5	5	3	5	2	2	1	1	1	1	3	1
30	3	3	5	5	3	3	5	5	5	2	3	5	3	5	4	5	3	5	4	5	3	2	3	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	3	3
31	4	5	5	5	3	3	5	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	1	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3	3
المجموع																																											

* الفرع أ في جميع الأسئلة يقيس المكون الأول من مكونات البنية المفاهيمية وهو المفاهيم والمصطلحات الرياضية
الفرع ب في جميع الأسئلة يقيس المكون الثاني من مكونات البنية المفاهيمية وهو الخطوط الرابطة
الفرع ج في جميع الأسئلة يقيس المكون الثالث من مكونات البنية المفاهيمية وهو [illegible]
الفرع د في جميع الأسئلة يقيس المكون الرابع من مكونات البنية المفاهيمية وهو الهرمية
الفرع هـ في جميع الأسئلة يقيس المكون الخامس من مكونات البنية المفاهيمية وهو الأمثلة
[illegible] السؤال السادس يقيس مكون واحد فقط وهو المفاهيم والمصطلحات الرياضية والسؤال العاشر يقيس ثلاث مكونات هي المفاهيم والمصطلحات الرياضية والتفرعات على الروابط والأمثلة [illegible]